QK
566
.M65
1851

I 5

169 Se

PRO SCIENTIA SALUTE POPULIQUE

LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN

Special Book Fund
1910

Septemb 1899 R. W. Gibson Invt

Phykologie

oder

Einleitung ins Studium der Algen

von

Camille Montagne.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Aus dem Französischen mit Zusätzen

von

Dr. Karl Müller.

Halle,
Verlag von Ch. Graeger.
1851.

.M65
1851

LIBRARY
NEW YORK

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Vorwort.

Wenn, wie ich schon in meiner Uebersetzung des Aperçu morphologique de la famille des Lichens desselben Vf. angab, wenn kleine, selbstständige Grundrisse durch die Gedrängtheit ihrer Darstellung das Studium eines Gegenstandes ganz vorzüglich erleichtern und am meisten Proselyten für ihre Sache machen, so gilt das auch von dem vorliegenden Grundrisse. Derselbe ist erschienen in Paris unter dem Titel: Phycologie, ou Considérations générales sur l'organographie, la physiologie et la classification des Algues par Camille Montagne, D. M., und bildete ursprünglich einen Artikel in dem Dictionnaire universel d'Histoire naturelle par d'Orbigny. Ich hatte das Vergnügen, diesen Artikel von dem befreundeten, überaus thätigen und in ächt wissenschaftlichem Geiste wirkenden Vf. selbst zu erhalten, wodurch ich zuerst zu seiner Kenntniss kam, da derselbe bisher noch in keiner deutschen Zeitschrift angekündigt und somit dem grösseren Leserkreise völlig unbekannt geblieben war. Ich glaubte aber auch alsbald, die Pflicht zu haben, denselben zu Nutz der Wissenschaft und der deutschen Botaniker um so mehr in's Deutsche übersetzen zu müssen, da mir die klare, vorurtheilsfreie Untersuchungsweise des Vf's. ein

OCT 15 1910

ganz besonders gutes Mittel zu sein schien, dem Uneingeweihten erst einmal eine feste Grundlage für den fraglichen, ausserordentlich schwierigen, Gegenstand zu geben. Wenn ich von einer festen Grundlage rede, so verstehe ich darunter vorzugsweise die systematische Seite, für welche in dieser Zeit eine solche Menge von Gegensätzen und Widersprüchen aufgetreten ist, dass der Laie wirklich fast alle Lust verlieren möchte, sich auf dies Gebiet zu wagen. Diesem zu entgegnen, schien mir gerade die eklektische Art und Weise meines verehrten Freundes Montagne geeignet, da er, frei von Selbstsucht, gern das Gute in Andern sucht und annimmt, dagegen aber auch nach eigenem Vermögen das Falsche auszumerzen und zu verbessern strebt. Ob er dazu geeignet sei, davon möge der Grundriss selber sprechen. Nach meinem Dafürhalten würde derselbe wegen seiner vielen selbstständigen Ansichten auch noch neben vielen andern Grundrissen bestehen können, selbst wenn, wie es aber äusserst sparsam, und nirgends selbstständig, der Fall ist, diese wirklich existirten.

Dies zur Rechtfertigung der Uebersetzung, welche ich hiermit dem deutschen Leserkreise, zu Nutz der Wissenschaft, empfehle.

Halle im Januar 1851.

Dr. Karl Müller.

I. Namenkunde.

Der Name Phykologie (Algenkunde) ist aus dem Griechischen von φῦκος, die Alge, und von λόγος, die Lehre, abgeleitet.

Man bezeichnet jetzt mit dem Namen der Phyceen eine grosse Klasse acotylischer Pflanzen, welche im Schoosse süsser und salziger Gewässer leben und mit dem Namen Phykologie die Wissenschaft, welche über jene Pflanzen handelt. Seit langer Zeit wurden diese Pflanzen unter dem Namen Algen mit andern, jetzt scharf unterschiedenen, Pflanzen verwechselt. So fasste Linné unter diesem Namen Flechten und Lebermoose zusammen; selbst Jussieu, welcher diese beiden Gruppen mit richtigem Blicke getrennt hatte, liess doch noch einige Gasteromyceten und fast sämmtliche Hypoxyleen unter den Algen. Man hat mehrmals vorgeschlagen, den Ausdruck „Algen“ durch ein bezeichnenderes Wort zu ersetzen; daher die Benennungen „Thalassiophyten“, deren Sinn zu eng ist, und „Hydrophyten“, deren Sinn wieder zu weit und auf viele Geschlechtspflanzen anwendbar ist. Wir glauben, dass der Name „Phyceen“ den Erfordernissen der Sprache besser entspricht. „Algologie“ und „Algolog“ sind zwei hybride und barbarische Ausdrücke, welche hoffentlich dereinst aus den botanischen Schriften ganz verschwinden werden, ersetzt durch die richtigeren Namen „Phykologie“ und „Phykolog“, ganz so, wie die, lange Zeit gebrauchten, Ausdrücke „Muscologie“ und Muscolog“ nun allgemein mit den besseren Wörtern „Bryologie“ und „Bryolog“ vertauscht sind.

II. Botanischer Character.

Die Phyceen sind acotylische Pflanzen, meistentheils geschlechtslos, wenn sie's nicht vielleicht durchgängig sind, leben in süssen und salzigen Gewässern und treten auf in Gestalt von einfachen, einsam oder gesellig lebenden, Zellen (vésicules), nackt oder in eine gallertartige Masse eingeschlossen, oder in Gestalt von schlauchartigen Zellen, welche mit ihren Enden an einander gereiht oder in eine einzige Fläche so ausgebreitet sind, dass sie bald hautartige Ausbreitungen, bald ununterbrochene, bald unterbrochene Fäden darstellen, endlich in Gestalt von verschiedenartigen Zellen, welche mittelst ihres verschiedenen Baues ein ausserordentlich mannichfaltiges Laub hervorbringen und deren höchste Gebilde Stämme mit Blättern und besonderen Fruchtgehäusen sind (Sargassum).

Diese Pflanzen pflanzen sich fort durch Schösslinge oder durch Saamen, die sich bald an ihrer Oberfläche, bald in der Rindenschicht, bald in verschieden gestellten Kapseln erzeugen, oder sie verdanken ihre Fortpflanzung sogenannten Zoosporen, welche frei oder auch vereint unter eigenthümlicher Gestalt auftreten.

Wie schon gesagt, bewohnen diese Pflanzen Meere und süsse Gewässer; es kann hier noch dazu gesetzt werden, dass sie, wieder aufgeweicht, selbst nach längerem Getrocknetsein wieder zu leben beginnen.

III. Geschichte der Phykologie.[1]

Die alten Schriftsteller haben uns über diese Pflanzen nichts Gewisses hinterlassen, wenn wir die, von ihnen als

1) Wir beabsichtigen hier nicht, eine ausführliche Geschichte der Phykologie zu geben; eine einfache Uebersicht der hauptsächlichsten Epochen scheint uns für diesen Ort am geeignetsten. Man wird später eine vollständige Literatur von uns im 3. Supplemente der Genera Plantarum von Endlicher finden.

Schminkmittel gebrauchten nicht in Betracht ziehen wollen.

Es scheint sogar, dass sie dieselben, nach der Ableitung des Namens φῦκος zu schliessen, von den Griechen empfangen hatten. Der Name „Algae", womit Plinius und die Lateiner diese Pflanzen, welche Meeresstürme an ihrem Strande auswarfen, bezeichneten, scheint von algor oder von alligare herzurühren. So kennt der Philolog sehr wohl den Vers von Horaz:

> Et genus et virtus nisi cum re, vilior alga est,
> Sat. 2. 5. 8.

aus dem man ein wenig auf die Anwendung schliessen kann, welche die Römer von diesen Pflanzen machten.

Die Geringschätzung dieser Familie hat sich fast bis auf unsere Zeit hereingezogen, woher ohne Zweifel die Vernachlässigung ihres Studiums. Bis zum Anfange des 18. Jahrhunderts findet man in der That keine einzige Arbeit über diese Gewächse, welche unsere Aufmerksamkeit verdiente. In dieser Zeit jedoch schrieb Réaumur [2]) zwei werthvolle Abhandlungen über die schwierige Frage ihrer Fortpflanzung. Er nahm bei ihnen zwei Geschlechter an, indem er als männliche Blüthen die confervenartigen Fäden ansah, die aus den schleimerzeugenden Poren der Fucaceen hervorgehen.

Gmelin und alle, auf diesen folgende, Phykologen hatten keine Mühe, eine Theorie, welche sich auf nichts stützte und nicht die oberflächlichste Untersuchung auszuhalten im Stande war, von Grund aus zu stürzen. Dieser letztgenannte Schriftsteller [3]) gab für seine Zeit recht genaue Beschreibungen und Abbildungen.

2) Descriptions de fleurs et de graines de divers Fucus, etc. Mém. Acad. sc. Paris, 1711, p. 381 et 1712, p. 21.

3) Historia Fucorum, Petropol. 1768. in 4.

Ebensoviel kann man von denen Dillen's, des Vorläufers von Linné, sagen. Der Gesetzgeber der Pflanzenkunde hat kaum Etwas für die Phykologie gethan. Die damals vollständige Unkenntniss über die Verhältnisse des inneren Baues und die kleine Anzahl bekannter Arten erlaubte ihm, diese in vier Gattungen unterzubringen. Diese Gattungen waren bei ihm Fucus, Ulva, Conferva und Byssus, die letztgenannte obendrein noch mit sehr fremdartigen Bestandtheilen gemischt.

Gegen Beginn dieses Jahrhunderts veröffentlichte Esper[4]) ein Buch, welches weit davon entfernt ist, das zu leisten, was es kostet, dessen Abbildungen jedoch, obgleich sehr mittelmässig, noch mit Gewinn zu Rathe gezogen werden können.

Kurz darauf erschienen die Werke von Stackhouse[5]) und Turner[6]). Der erstere handelte eigentlich nur rein Englische Arten ab, der letztere alle, die sich in den Englischen Herbarien vorfanden und das mit sehr schönen und sehr genauen Abbildungen aller laubartigen Phyceen. Die Abbildungen dazu lieferte der gewandte William Hooker; die Beschreibungen in gefälligem Latein sind ausgezeichnet und von sehr scharfen Beobachtungen begleitet. Das ist ein Werk, das man nicht genug lesen kann.

Vaucher[7]) gab in seinen „Süsswasser-Conferven" ein gutes Beispiel zur Nachahmung, indem er den grossen Gewinn zeigte, den die Wissenschaft aus der Beobachtung der Entwickelungsgeschichte dieser Gewächse zu ziehen im Stande sei.

---

4) Icones Fucorum. Nuremb. 1797, in 4.

5) Nereis Britannica. Edit alt. Oxonii, 1816, in 4.

6) Historia Fucorum. Lond. I—IV. 1807, in 4.

7) Histoire des Conferves d'eau douce, Genève 1803, in 4.

Dillwyn [8]) in England und Roth [9]) in Deutschland trugen gleichfalls viel zur Kenntniss dieser Gewächse bei; der erstere durch recht gute Abbildungen, beide durch Beschreibungen, die eine gewisse Genauigkeit besassen, klärten die schwierige Gruppe der Conferven auf, eine Gruppe, welche trotz der Arbeiten dieser beiden Gelehrten, Vaucher's und ihrer Nachfolger noch heute ein wahres Chaos ist.

Im Jahre 1843 erschien eine Arbeit von Lamouroux [10]), worin dieser Gelehrte, den man als den Vater der Phykologie betrachten kann, die ersten Grundsteine einer neuen Klassification der Algen legte, während sie bis dahin nur nach sehr unvollkommener, eigentlich aber gar keiner, Methode von seinen Vorgängern klassificirt worden waren. Die von diesem umsichtigen Beobachter gegebenen, Abtheilungen waren zwar nicht völlig tadellos; nichtsdestoweniger sind seine Fucaceen und Florideen nach leichter Abänderung zu Familien erhoben worden und seine Dictyoteen sowie seine Spongoideen zu Stammformen besonderer Gruppen.

C. A. Agardh [11]), dem man den Vorwurf machen kann, dass er die Namen von Lamouroux zu sehr vernachlässigte, begründete dessen Gattungen schärfer und gab überdies noch eine sehr grosse Anzahl neuer, die sich erhalten haben. Seine „Species Algarum", besonders sein „Systema Algarum", waren noch Allen nützlich, die sich dem Studium der Thalassiophyten hingaben. Die Anatomie dieser Gewächse, in Folge der damals sehr unvollkommenen Mikroskope noch sehr wenig bekannt, er-

8) Synopsis of the British Confervae, Lond. 1802, in 4.

9) Catalecta Botanica. I—III. Lipsiae. 1797—1806. 8.

10) Essai sur les genres de la famille des Thallassiophytos non articulées. Ann. Mus. 1813. tom. XX. p. 22. 116 et 267.

11) Species Algarum rite cognitae, t. I. 1821. in 8. t. II. 1828. Systema Algarum, Lundae 1824. in 12.

laubte ihm nicht, die von Greville begonnene, Reform der Nomenclatur weiter zu führen, wie sie sich heute namentlich weiter ausbildet.

Fast zu derselben Zeit, in welcher die ersten Arbeiten über die Algen jenes Schwedischen Gelehrten erschienen, blühte bei uns in Paris ein Botaniker, Bory de Saint Vincent, ein Freund und Landsmann von Lamouroux, dessen erste phykologische Arbeiten im Jahre 1797 erschienen. Nach dem beschrieb er allmälig entweder in den „Annales du Muséum“ oder in dem „Dictionnaire classique“, zu dem er seinen Namen hergab, mehre sehr gute allgemein angenommene Gattungen. Er war einer der ersten, wenn nicht selbst der erste, welcher die Zoosporen der niederen Algen beobachtete und sie unter dem Namen Zoocarpen erwähnte. Auf diese Beobachtung gründete er sein grosses psychodiärisches Reich, als ein Mittelreich zwischen Pflanzenwelt und Thierreich. Seine „Hydrophytologie du voyage de la Coquille“ enthält auch neben bewundernswerthen, selbst gezeichneten, Abbildungen eine Masse von phytogeographischen Beobachtungen, welche nicht wenig dazu beigetragen haben, die Principien Lamouroux's zu befestigen.

Das Werk von Lyngbye[12]) wurde im Jahre 1819 herausgegeben. Man findet darin sehr gute Abbildungen, besonders aber gute Beschreibungen; seine Klassification jedoch steht noch auf der Stufe seiner Zeit und ist nicht untadelhaft.

In einer Arbeit, welche in den „Memoires du Muséum“ erschien, schrieb Bonnemaison[13]) über eine Gruppe, mit der man sich vor ihm wenig beschäftigt hatte und lehrte diese besser kennen.

12) Tentamen Hydrophytologiae Danicae etc. Hafniae 1819 in 4.

13) Essai sur les Hydrophytes loculées. Mem. Mus. 1828. Tom. XVI.

Zur selbigen Zeit veröffentlichte Gaillon, der sich bereits einen Namen als Phykolog erworben hatte, in dem Dictionnaire von Levrault, ein „Résumé méthodique d'une classification des Thalassiophytes", worin er noch ganz nach Art seiner Vorgänger diese Gewächse in zusammenhängende oder Symphysisten und gegliederte oder Diaphysisten theilt. Anfangs hielt er sich an die Meinungen von Lamouroux über den Bau und die Fruchtbildung der Algen, später jedoch trat er auf selbstständige Füsse, indem er jenseits der Grenzen des Wahren die erste Idee von Bory über die Zookarpen erweiterte.

Nach diesem beginnt eine neue Zeit für die Phykologie. Die unaufhörlich anwachsende Zahl der Meerespflanzen nöthigt zu neuen Theilungen und werden künftig auf den Bau des Laubes und die Fruchtgestalten gegründet sein. Mit Greville [14]) beginnt diese Periode. Bald folgen ihm Berkeley, Duby, Decaisne, Jacob Agardh, Kützing, Meneghini, Harvey, Joseph Dalton Hooker, De Notaris und Zanardini.

Berkeley[15]), welcher zu den Mycologen ersten Ranges gehört, bereicherte ebenso sein Vaterland und die Wissenschaft durch Entdeckung mehrer Algen, deren inneren Bau er selber zu gleicher Zeit aufklärte.

In drei Abhandlungen über die Ceramieen brachte Duby Licht in die Kenntniss des Baues und der Frucht dieser Pflanzengruppe und lehrte sie überhaupt besser kennen.

Unser gelehrter Landsmann, Decaisne[16]), trug nicht

---

14) Algae Britannicae, etc. Edimb. and Lond. 1830. in 8. cum Synopsi Generum.

15) Gleanings of Britisch Algae. Lond. 1843. in 8.

16) Plantes de l'Arabie-Heureuse. Arch. du Mus. II. 1841. Essai sur une classification des Algues et des Polypiers calciféres, in Ann. d. Sc. nat. 1842. t. XVII. et XVIII.

minder zum Fortschritt der Phykologie bei. In seinen „Pflanzen des glücklichen Arabiens“ beschrieb er mehre neue sehr schöne Gattungen und legte die Grundsteine einer neuen Klassification, die er später in den Annales des Sciences naturelles nach dem, unterdess fortgeschrittenen, Zustande der Wissenschaft vervollständigte. In Verbindung mit Thuret entdeckte er, dass die gipfelständigen Zellenkügelchen (endochrômes terminaux) der Fäden, welche öfters die Sporen der Fucaceen begleiten, zu einer gewissen Zeit eine Art von Kügelchen entleeren, welche mit beweglichen Wimpern versehen sind, ganz so wie die Zoosporen von Bryopsis. Diese zwei Gelehrten vergleichen diese beweglichen Kügelchen mit den Spermatozoen der Moose, woher die Meinung, dass dieselben die Gegenwart von Geschlechtsgegensätzen in dieser Pflanzengruppe bezeugten.

J. Agardh[17]) schrieb, ausser guten Beobachtungen über die Fortpflanzung der Algen ein Werk über die des Mittelländischen und Adriatischen Meeres, worin man eine gute Klassification der Gattungen der Florideen findet. Diese Gattungen sind daselbst besser auseinander gesetzt und besser begrenzt, als sie es bis dahin gewesen waren und der Verfasser fügte mehre neue hinzu, welche angenommen zu werden verdienten. Die Arbeit des Sohnes des berühmten Schwedischen Professors kam um so gelegener, als seit Bertoloni[18]) die Thalassiophyten der Italienischen Küsten sich keiner besonders gewissenhaften Bearbeitung erfreut hatten, wenn wir die von Delle Chiaje ausnehmen, dessen Iconographie leider! unvollständig ist.

---

17) Sur la propagation des Algues. Ann. sc. nat. 1836. t. VI., Algae maris Mediterranei et Adriatici, Parisiis. 1842. 8.

18) Historia Fucorum maris Ligustici, in Amoen. Ital. Bononiens. 1819.

Drei Italienische Botaniker, De Notáris[19]), Meneghini[20]) und Zanardini[21]) trugen mächtig dazu bei, mit J. Agardh diese Lücke auszufüllen.

In einem sehr kostbaren Werke erläuterten Postels und Rupprecht[22]) durch schöne Tafeln die phykologischen Reichthümer, welche auf einer langen Weltumseglung in den Jahren 1826—1829 gesammelt worden waren. Mehre neue Gattungen und eine grosse Anzahl von Arten sind daselbst beschrieben und mit Umsicht abgebildet.

Um dieselbe Zeit machte Kützing[23]) eine grosse Reise an die Küsten des Mittelländischen Meeres und sammelte dort zahlreiche Materialien, welche ihm zur Herausgabe eines grossen Werkes dienten, in welchem sehr gute allgemeine Beobachtungen über die Algen, mit einem neuen Algensystem begleitet, gegeben wurden. Wir haben schon anderwärts diese merkwürdige Arbeit gewürdigt, deren hauptsächlichstes Verdienst, jedoch nicht ausschliesslich, in den 80 Tafeln besteht, welche das Werk begleiten. Der Verfasser gibt darin eine treue Darstellung des Baues des Laubes und der Fruchtbildung der meisten Gattungen. — Einige Zeit darauf erschien von demselben Verfasser eine andere Arbeit, in welcher alle bekannten Arten der Familie der Diatomeen systematisch geordnet und bewunderungswürdig abgebildet sind.

In diesem edlen Wetteifer der Botaniker Europa's für die Algenkunde lassen sich die Englischen Phykologen nicht

19) Algologiae maris Ligustici Specimen. Taurin. 1842. in 1.

20) Monographia Nostochin. Taurin. 1842. in 4. et Alghe italiane e dalmatiche, Padova. 1842. in 8. Fasc. I—IV.

21) Syn. Alg. in mari Adriatico hucusque collectarum. Taurin. 1841. in 4.; Saggio di classific. natur. delle Ficee. Venezia. 1843. in 4.

22) Illustrationes Algarum etc. Petrop. 1842. fol. max.

23) Phycologia generalis etc. Leipz. 1843. in 4.; Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordh. 1844. in 4.

überholen. Harvey[24]) gibt in einem Handbuche ausführliche Beschreibungen aller Algen der Britischen Inseln. Später Mitarbeiter von J. D. Hooker[25]) bearbeitete er die Algen für die Flora Antarctica des letztgenannten Botanikers. Endlich unternahm er, in einem grossen und glänzenden, schon bis zur 12. Lieferung vorgeschrittenen, Werke[26]) der gelehrten Welt den Reichthum der Nereis Britannica darzulegen.

Ein anderes Werk von Hassal[27]), über die Süsswasseralgen, mit Beschreibungen und Abbildungen versehen, vervollständigte das von Harvey, welcher sie in seinem Werke ausgeschlossen, um eine doppelte Aufzählung zu vermeiden. 1)

Nachdem wir nun so den Antheil eines Jeden an dem Fortschritte der Phykologie in den letzten Jahren gezeigt haben, erlaubt man auch uns vielleicht, zu sagen, dass wir selbst nicht einfacher Zuschauer bei diesem Fortschritte geblieben sind? [28])

Kaum haben wir jedoch unser Thema abgehandelt, als wir auch schon finden, wie wir bereits über die Grenzen unsres Raumes hinausgegangen sind. Bevor wir in-

---

24) Manual of Brit. Algae, London 1841. in 8.

25) Cryptogamia Antarctica, Lond. 1845. in 4.

26) Phycologia Britannica. London. 1846. Fasc. I—XII. in 8.

27) A Hist. of the brit. freshwater Algae. Lond. 2 Vol. in 8., 1 mit Tafeln. 1845.

28) Camille Montagne: Algae Bolivienses et Patagoniae in d'Orbigny Voyage Amér. mérid. Paris. 1838. in 4. — Cryptog. Alger. Ann. sc. nat. 1838. — Phytogr. Canariens. Algae. Paris. 1836. in 4. — Cryptogamie de l'île de Cuba, Paris. 1840. in 8. — Atlas in Folio. — Voyage au pôle antarctic, par d'Urville. Cryptog. Paris. in 8. 1842—1846, mit Tafeln in Fol. — Cryptogamie du Voyage de la Bonite. Algues. Paris 1844—1846. in 8. mit Tafeln in Fol. — Flore d'Algérie, ordo I. Phyceae. Paris. 1846. mit 16 color. Tafeln. — Mehre Abhandlungen in den Annales des Sciences naturelles.

dess zu der Hauptsache selber übergehen, müssen wir noch, um gegen alle gerecht zu werden, die Namen der, um die Phykologie mehr oder minder verdienten, Botaniker nennen. Es sind in alphabetischer Ordnung: Adanson, Decandolle, Despréaux, Donati, Ducluzeau, Draparnaud, Ginanni, Girod-Chantrans, Imperati, Jürgens, Marsili, O. F. Müller, Senebier, Smith, Sprengel, Targioni-Tozzetti, Turpin, Wrangel, Wulfen.

Areschoug, Bailey, Biasoletto, de Brébisson, Ad. Brongniart, Carus, Chauvin, Corda, die Gebrüder Crouan, Desmazières, Dickie, Diesing, Duval, Ehrenberg, Endlicher, Fries, Grateloup, Mrs. Griffith, Hering, Hornemann, Jessen, Leiblein, Lelièvre, Lenormand, Link, Martens, v. Martius, Mertens, Meyer, Miquel, Morren, Naccari, Nägeli, Nardo, Nees v. Esenbeck, Olivi, d'Orbigny (Vater), Prouhet, de la Pylaie, Ralfs, Ach. Richard, Rudolphi, Solier, Sonder, v. Suhr, Thwaites, Graf Trevisani, Unger, Wallroth.

IV. Stoffe des Algenkörpers. [29]

1. Chemische Stoffe.

Nachdem Payen, Mitglied der Akademie von Frankreich, die Zusammensetzung der organischen Massen des Pflanzenkörpers zum Gegenstande gründlicher Untersuchungen gemacht hatte, baten wir denselben um eine Aufzählung der verschiedenen Substanzen in dem Algenkörper und erhielten durch seine Gefälligkeit Folgendes.

Die Thalassiophyten zeigen in ihrer chemischen Zusammensetzung manche Eigenthümlichkeiten, worin sie von

29) In diesem Abschnitte sowohl, wie in mehren folgenden haben wir die Beobachtungen der Phycologia generalis benutzt.

der allgemeinen Zusammensetzung der übrigen Gewächse abweichen. So enthalten sie mehr oder weniger bedeutende Mengen von Jnulin, einen Stoff, der ihnen eine nicht unbedeutende Derbheit bei einer grossen Biegsamkeit gibt, besonders wenn sie im angefeuchteten Zustande sind.

Frisch aus dem Meere genommener Tang enthält gegen 0,70 bis 0,80 seines Gewichts Wasser. Nimmt man im Mittel 0,25 feste Masse an, ebensowohl organische wie anorganische, so enthält diese Masse 0,14 bis 0,19 ihres Gewichtes anorganische Masse, im Durchschnitt 16,5 auf 100 Theile des Tanges, oder 4,1 auf 100 Theile des frischen Fucus. Die organische Substanz bildet demnach 0,835 Theile trockene Masse oder 0,208 Gewichtstheile des Fucus im natürlichen Zustande, d. h. wie man ihn aus dem Wasser nimmt.

Die Unterschiede in den Verhältnissen der anorganischen Stoffe beweisen auf's Neue die allgemeine Thatsache, dass die Pflanzen, welche sich in ein und demselben Wasser entwickeln, ebenso diejenigen, welche in ein und demselben Boden wachsen, verschiedene Mengen mineralischer Stoffe aufnehmen und dass das nach der Art verschieden ist.

Der, von dem Zellgewebe aufgenommene Antheil anorganischer Masse besteht im Allgemeinen:

1. aus Kalk, der meist mit Oxalsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure verbunden ist;
2. aus chlorsaurem Natron und Kali;
3. aus schwefelsaurem Kali;
4. aus Jod- und Brom-Kali und Magnesia;
5. aus Schwefel;
6. aus Kieselerde.

Der organische Antheil enthält: 1. Cellulose, welche die Zellenwand (trame des cellules) bildet.

2. Inulin;

3. mehre stickstoffhaltige Körper, mit einem Gehalte von 0,019 bis 0,031 Gewichtstheilen Stickstoff in der trocknen organischen Masse und von 12 bis 20 Gewichtstheilen stickstoffhaltiger organischer Stoffe auf 100 Gewichtstheile der ganzen Summe organischer Masse;

4. einen zuckerhaltigen Stoff, Mannit oder Glucose;

5. zwei fette Stoffe;

6. ein wesentliches Oel;

7. ein oder zwei färbende Stoffe.

Die holzigen Stoffe, Lignose, Lignone, Lignin, Lignine und Lignireose fehlen den Tangen gänzlich, wie das leicht zu begreifen ist; denn das sind jene unmittelbaren Stoffe, welche gemeiniglich die Härte und Zerbrechlichkeit der Theile phanerogamer Pflanzen bedingen, wie es bei Stamm und Ast, bei Steinobstkernen und den organischen Verhärtungen der Früchte der Fall ist.[30])

2. Organische Stoffe,

das heisst bildende oder gebildete Stoffe. Dieselben sind folgende:

1. der Zucker als Mannit;

2. die Zellensubstanz, welche gestaltlos ist oder sich unter verschiedenen Gestalten zeigt (Histologie). Im ersten Zustande kann man sie eintheilen in:

a. Gelin, einen farblosen Stoff, selbst wenn er mit Jod in Berührung gebracht ist, dem Schleime ähnlich;

b. Fucin, einen, in der lebenden Pflanze gleichfalls farblosen, aber dauerhaft braun sich färbenden, Stoff, wenn die Alge aus dem Wasser genommen ist, der z. B. die Zellen der Cystoseira-Arten bildet und an der Luft niemals ausbleicht;

---

30) Wir mochten diese Bemerkungen Payen's in keiner Weise ändern, obgleich wir in dem folgenden Abschnitte, welcher schon vor Payen's Mittheilung geschrieben war, auf die eben genannte wieder zurückkommen.

c. Gelacin, farblos wie die vorigen Stoffe, oder auch gelblich, orangenfarben oder braun, in Chlorwasserstoffsäure jedoch grüngrau, welche Farbe aber durch Alkalien, ja selbst durch Auswaschen in reinem Wasser wieder verschwindet;

d. Amylum, Stärkemehl, immer farblos, aber blau und violett, wenn es mit Jod in Berührung gebracht wird. Dieser letzte Stoff, dem Kützing auch die Gummi's hinzufügt, nimmt, wie diese, Theil an dem Zelleninhalte;

e. die färbenden Stoffe. Dahin sind zu rechnen:

α. das Chlorophyll, dem der übrigen Gewächse ähnlich. Es ist nicht allein in allen grün gefärbten Algen, sondern auch, mit Ausnahme von Rytiphloea tinctoria, in allen roth gefärbten vorhanden;

β. das Phykokyan, ein blauer Farbestoff, den man bei Thorea, Lemania und Batrachospermum antrifft.

γ. das Phykoerythrin, ein rother Farbestoff, der sich besonders in den flüssigen Theilen aller Florideen findet, vermischt mit Chlorophyll, dessen Dasein durch das Vorherrschen des rothen Stoffes verschleiert wird. In der Sonne wird er verändert, in Ammoniak verschwindet er und die grüne Farbe tritt dafür auf, wogegen das Roth durch Säuren wieder zum Vorschein gebracht wird;

δ. das Phykohämatin, ein rothbrauner Farbestoff, den man nur bei Rytiphloea tinctoria findet und der sich gegen jene Reagentien anders, als die vorigen Farbestoffe verhält. Dies rührt wahrscheinlich von einer Mischung des Rothen mit einem andern Stoffe her. Seine Eigenthümlichkeiten sind: das Wasser wird leicht von ihm gefärbt und wenn man dasselbe eindampft, so lässt die gefärbte Flüssigkeit nach Zusatz von Alkohol rothe Flocken fallen, die man auf einem Filter sammeln und trocknen kann. Dann ist dieser eingetrocknete Stoff dunkelblut-

roth, ein wenig in's Braune fallend. Er ist unauflöslich in Aether und Alkohol, leicht löslich dagegen in Wasser und aufgelössten Alkalien, welche seine Farbe annehmen. Durch Säuren geht er in Hellorange über, bleicht aber dann bei Einwirkung der Luft. Dieser Farbestoff ist sehr stickstoffhaltig.

3. Histologie.

Wir haben schon oben gesagt, dass die organischen Stoffe der Phyceen sich noch unter verschiedenen Gestalten zeigten. Diese theilen sich in zwei Formen, in die Zelle und den Zelleninhalt.

1. Die Zellen[31]) sind hohle Häutchen, deren Wand aus einer oder mehren Lagen desjenigen Stoffes besteht, welchen Kützing Gelin (Gelinzellen) und Payen Cellulose nennt. Es sind stets wenigstens zwei Lagen da und diese sind unten so zusammengewachsen, dass ihre gleichzeitige Gegenwart schwer zu beweisen ist. Im Innern dieser Zellen findet man eine andere, welche beständig den Kern oder das Endochrom einschliesst. Mohl nennt sie den Primordialschlauch. Man erkennt ihn leicht in den Algen mit weit ausgedehnten Zellen, wie bei Halidrys siliquosa. In den kleinen Zellen ist er dagegen nicht so leicht aufzufinden, wie z. B. bei den Ulva-Arten.

---

31) In einer Abhandlung über die Zellenmembran der Pflanzen bemerkte Thwaites, der die meisten seiner Beobachtungen an Süsswasseralgen anstellte, dass das Endochrom oder der Kern der vornehmste Theil und die Zelle, die ihn enthält, ihm untergeordnet sei, indem sie weiter gar nichts zu thun habe, als diesen Kern einzuschliessen und abzusondern. Er gründet seine Ansicht auf eine Spirulina, deren lange, fadenförmige Endochrom-Reihen in keinem Schlauche, sondern nur in einer schleimigen Masse enthalten waren. Doch kann man nicht wenigstens nach Analogie vermuthen, dass in dem Falle, wo Thwaites keinen Schlauch sah, dieser das Endochrom nur als unendlich dünne Haut einschloss?

J. Agardh versichert, dass die Zellenwand aus gegenläufigen Spiralfasern gebildet sei und dass dieses der Bau der bedeutendsten Schläuche in Mitte des Codium Bursa sei. Diese Meinung theilt Decaisne nicht; jedoch hat Thuret Längs- und Querstreifen in den Fäden der Conferva glomerata, crispata und rupestris beobachtet, was der Meinung des Schwedischen Gelehrten günstig scheint.

Die Zellen sind kuglig oder verlängert und cylindrisch, im letzern Falle offen oder geschlossen, ganz oder an einem Ende ausgezackt. Das ist bei denen der Fall, die je nach ihrer Gruppirung entweder aneinander gereiht, oder in eine Fläche, oder noch ganz anders gestaltet auftreten, wie wir es bald sehen werden, sobald wir die Phyceen in Reihe und Glied zu bringen haben.

Die Zellen, welche das Endochrom unmittelbar umgeben, sind von sehr verschiedener Art. Kützing, der sie durch Einwirkung von Jod blau werden sah, betrachtet sie als aus stärkemehlartiger Masse gebildet und nennt sie Amylid-Zellen. Je nach ihrer Lage verhalten sie sich verschieden, ebenso nach dem Organe, das sie bilden halfen und nach der Bestimmung, die sie auszuführen haben. Im Allgemeinen kann man jedoch sagen, dass sie mehr, als die Gelinzellen, an der unmittelbaren Bildung des Endochroms Antheil nehmen. Man beobachtet sie vorzüglich bei den Conferveen, Zygnemeen, Vaucherieen, bei Callithamnion u. s. w.

Nach Mohl endlich sind die Zellen der Algen mittelst einer mehr oder minder reichlichen Intercellularsubstanz unter einander verbunden, durch welche es geschieht, dass man auf einem Querschnitt unter dem Mikroskope eine Trennungslinie wahrnimmt, deren Dasein man bei der äussern Membran der an einander liegenden Zellen bei den Phanerogamen nicht wahrnimmt.

2. Der Zelleninhalt ist entweder flüssig oder fest, öfters nur das eine oder das andere. Ueber den flüssigen Inhalt haben wir schon ein Paar Worte gesagt. Den festen anlangend, der dem flüssigen seine Entstehung verdankt, so ist derselbe körnig, gemeiniglich gefärbt. Man hat ihn das Endochrom (Harvey) oder die gonimische Substanz (Kützing) genannt. Der erste Name rührt von der Farbe her, die der Inhalt zeigt; der zweite kommt von seiner Leichtigkeit, sich in Zellen umzuwandeln, welche den Mutterzellen ähnlich oder analog sind. Wir werden später von den merkwürdigen Bewegungen hören, denen einige dieser Körner bei ihrem Austreten aus der Zelle unterworfen sind (gonidia).

Findet sich in einer Zelle nur ein einziger Körper, so nennt man diesen das kernartige Endochrom; finden sich dagegen mehre vor, so sind diese die Gonidien oder die körnigen Endochrome. Oefters trifft sich's, dass die Zelle gar keinen festen Inhalt hat und nur einen flüssigen enthält.

Was nun die Ordnung in der Entwickelung der Zellen betrifft, so scheint es, dass diejenige, welche das Endochrom entwickelt, unmittelbar der Amylidzelle vorhergeht und dass die Bildung dieser letztern der Gelinzelle vorauseilt.

V. Organographie.

1. Vegetationsorgane.

Wir gelangen nun dazu, allmälig bei den Zoospermeen, den Florideen und den Phykoideen, drei Familien, aus denen die ganze Algenwelt besteht, die Art der Zellenzusammenfügung zu untersuchen, woraus ihr Ernährungssystem (Phycoma) hervorgeht, welches, je nach dem Falle, die Namen Stamm (Cauloma Kütz.), Laub (phylloma Kg.), Schlauch (Coeloma), Faden (Trichoma) oder Bläschen erhält.

a. Zoospermeen J. Ag. u. Decne.

(Chlorospermeen Harv.). In dieser Familie trifft man die einfachsten Algen an. Bei Chlorococcum und Protococcus besteht die ganze Pflanze nur aus einer einfachen kugeligen Zelle, die bei ersterem grün, bei der zweiten Gattung öfters roth gefärbt ist. Diese Zelle ist bei Cylindrocystis länglich. Diese Algen eröffnen die Entwickelungsreihe der Algen, wie Ustilago oder Protomyces bei den Pilzen.

Bei den Nostochineen bilden die Zellen durch ihr Aneinanderfügen in linienförmige Reihen rosenkranzförmige biegsame Fäden, eingefügt in schleimige Röhren, welche jene Fäden unter einander vereinen, so dass meistentheils dadurch kugelförmige Gebilde entstehen.

Die Rivularieen und Oscillarieen zeigen gleichfalls in Mitte eines Schleimes schlauchförmige, durchscheinende, ungefärbte Zellen, in denen in einer einzigen Reihe andere Zellen (Endochrome) von konischer oder parallelopipedischer Gestalt zusammengefügt sind, bestimmt, die Mutterpflanze fortzupflanzen. Dabei findet sich der Unterschied, dass bei den erstern die Fäden, welche die ganze Pflanze darstellen, aus einer blasenförmig erweiterten Basis hervorgehen und sich nach allen Seiten hin strahlenförmig ausbreiten, während die Oscillarien-Fäden flächenförmig niedergedrückt sind, und von da sich flach nach der Peripherie hin oft kreisförmig ausbreiten.

Die Hydrodictyeen zeichnen sich durch die pentagonale Vereinigung ihrer Zellen aus, so dass sie eine Art von Sack in netzförmiger Gestalt bilden, dessen Entstehungsweise nicht weniger bewundernswerth ist, als die Gestalt der Pflanze selbst.

Die Zygnemeen, von denen Decaisne wegen ihrer Paarung (Conjugation) eine Familie unter dem Namen der Sysporeen trennt, erscheinen in Gestalt von einfachen,

cylindrischen, abgetheilten oder von Abstand zu Abstand abgegliederten Fäden, welche nur die Wiederholung der einfachen Zelle sind, die sich mehrmals der Länge nach erweiterte. Vor der Fruchtbildung, bevor sich die Gonidien nähern, sind dieselben der Länge nach an der Zellenwand in einfacher oeer doppelter spiraliger Richtung (Zygnema) oder in einfacher (Thwaitesia) oder in doppelter (Tyndaridea), endlich ohne bestimmte Ordnung (Mougeotia, Zygogonium) an einander gereiht.

Die Conferven zeigen mehr Grundgestalten, alle aus einfachen oder verästelten, gleichfalls abgetheilten Fäden gebildet, die sich aber nicht weiter paaren, um die Frucht zu bilden, welche ihre ganze Entwickelung in der Mutterzelle durchläuft und zwar mittelst der Zusammenhäufung der darin enthaltenen Chlorophyllkügelchen. Wir werden später sehen, wie sich das zuträgt. In der, von Hassal „Confervae vesiculiferae“ genannten Gruppe (Oedogonium Lk.) beobachtete er und Meyen eine merkwürdige Abänderung des Baues, welche nach diesen Forschern in einer Verdickung oder geringelten Schichtenbildung der Spitze jedes Confervengliedes besteht.

Die Caulerpeen unterscheiden sich von allen übrigen Zoospermeen durch das Zusammenhängen ihres Laubes und besonders durch das schwammförmige Zellgewebe, welches durch das Verfilzen der Faserzellen entsteht, deren Höhlung zu gleicher Zeit mit Gonidien angefüllt ist. Diese Faserzellen, auf die wir zuerst aufmerksam machten, erzeugen nach den Beobachtungen von J. Agardh Spiralfasern, welche in die Zellenwand eintreten. Man erkennt überdiess in diesen Algen zwei Systeme, von denen das eine aus einer Art von kriechendem Wurzelstock besteht, an dem sich unterhalb Wurzeln und oberhalb das zweite System, ein schwimmendes Laub, erzeugen. Decaisne zeigte auch, dass das Wachsthum nicht allein der Länge

nach geschieht, sondern auch, wie bei Chamaedoris, in die Dicke durch allmälige Ablagerung concentrischer Schichten.

Die Acetabularia, eine von Kalk dichtbekrustete, deshalb lange für einen Polypen gehaltene, Alge ist neuerdings sehr gründlich untersucht worden von Delile, Meneghini, Kützing und Zanardini. Sie haben wenig Lücken in der Kenntniss dieser, durch ihre grosse Aehnlichkeit mit einem Schirmchen oder einem kleinen Agaricus ausgezeichneten, Pflanze gelassen. Sie besteht aus einer aufrechten Röhre, von deren Spitze zwei Schichten andrer armförmig verzweigter, horizontaler Röhren ausstrahlen, welche durch einen kalkigen Ueberzug an einander befestigt sind und zahlreiche, grünliche Gonidien einschliessen, aus denen die Sporen entstehen. Diese entschlüpfen bei ihrer Reife durch die durchbohrten Enden der längsten Röhren.

Die Halimedeen enthalten die Anadyomene, deren Röhren, drei- oder vieltheilig in ein und dieselbe Fläche vereinigt, durch ihre Verzweigungen fächerförmige, höchst elegante, Ausbreitungen hervorbringen. Die Gattung Halimeda besteht aus Röhren, welche durch ihre Verwickelung eine Achse erzeugen, von welcher sie gegen die Peripherie hin ausstrahlen, sich allmälig dichotomisch theilend. Das Laub ist ausserdem noch von einer dicken Lage kohlensauren Kalkes überzogen, welche seinen Bau vollständig verdeckt. Das gilt auch von allen, mit Kalk überzogenen, Algen, deren Bau man nur erst untersuchen kann, wenn man den Kalk durch eine Säure beseitigt hat.

Der Platz der Gattung Lemania ist noch zweifelhaft; der röhrenförmige Bau seines Laubes jedoch, welches im Innern und von Entfernung zu Entfernung getheilt ist von quirlförmig gestellten horizontalen, rosen-

kranzförmig gegliederten Fäden, deren Endochrome zu Sporen werden, dieser Bau scheint den Platz zu rechtfertigen, den wir der Pflanze hier geben, wenigstens nach dem Vorgange von J. Agardh.

Bis hierher haben wir es immer nur, wenn wir die Palmelleen und die Anadyomene ausnehmen, mit fadenförmigem Laube zu thun gehabt. Entweder waren die Fäden frei, oder sie waren durch eine Art von gallertartigen Röhren verbunden. Wir gelangen nun zu den Algen mit einem Laube, das aus einer oder mehren Schichten sechsseitiger, mehr oder weniger gleichen, Zellen zusammengesetzt ist. Dieses Laub kann überdiess hohl oder flach hautförmig sein. Diesen Bau besitzen die Ulven.

b. Florideen Lamx. emend.

Choristosporeen Decne., Rhodospermeen Harvey. — Diese Familie zeichnet sich besonders durch eine doppelte prachtvolle Farbenbildung aus, indem sie alle Abstufungen des Rothen vom zartesten Rosenroth bis zu Purpurbraun oder Violett zeigt. Das Laub ist in den verschiedenen Gruppen dieser schönen Familie sehr verschieden gebildet.

Ebenso wie in allen übrigen Phyceen ist das Laub gleichförmig aus verlängerten, fadenförmigen (Trichoma) oder kurzen und vieleckigen (Phycoma, Phylloma) Zellen gebaut. Man kann dieses Laub hinsichtlich seiner Formen in zwei Gruppen bringen; in der ersten besteht es dann aus abgeschlossenen Fäden, in der zweiten ist es blattartig, wie wir das nunmehr von Callithamnion bis Delesseria zeigen wollen.

Das Laub der Ceramieen ist fadenförmig und aus mehr oder minder kurzen, schlauchartigen Zellen gebildet, welche an einander in eine einfache Reihe gestellt sind, wie es bei den Conferven der Fall war, denen einige Gattungen dieser Gruppe auch sehr ähnlich werden. Diese

Zellen oder Endochrome sind unter sich durch eine durchscheinende, homogene, nach J. Agardh's Ansicht aus sehr dünnen und sich verschieden durchkreuzenden Fasern zusammengesetzte, Röhre verbunden. Die Röhre wächst mit den Zellen, die sie einschliesst. Man nennt Scheidewand (cloison) oder Endophragma diejenige Haut, welche die Zellen quer abtrennt; ein Zellenglied liegt demnach zwischen zwei solchen Häuten. Diese Laubgestalt ist selten einfach, wohl aber meistens sehr mannichfaltig verzweigt. Die allgemeine Röhre oder die Peridermis umhüllt unmittelbar die Endochrome bei Callithamnion oder hüllt noch eine Lage neben einander gestellter Zellen ein, wie bei Spyridia, Ptilota, Ceramium u. s. w. Mitunter entstehen sogar aus dieser Schicht noch andere Zellen, welche den Hauptfaden mit einer grossen Anzahl von Haaren bedecken, wie bei Callithamnion dasytrichum.

Bei den Corallineen besteht das Laub, welches bei Jania cylindrisch, bei Amphiroa zusammengepresst u. s. w. ist, aus verlängerten, gegliederten, in die Achse der Pflanze gepressten, Zellen, woselbst sie eine Art von Mark bilden, welches in bestimmten Entfernungen unterbrochen ist; hierauf theilen sie sich, indem sie sich horizontal krümmen, um nach der Peripherie zu gehen, in armförmige Verzweigungen, bei denen die Zellen immer kleiner werden. In dem Laube der Gattungen Melobesia und Mastophora sind die, viel kürzeren, Zellen parallel in einer oder mehren Schichten auf eine horizontale Fläche gestellt, wie bei Peyssonnelia. Daher kommt es, dass dieser Bau viel Aehnlichkeit mit dem der folgenden Gruppe hat, wenn man von dem kalkigen Ueberzuge des Laubes der Corallineen absehen will.

Bei den Florideen mit blattartigem Laube sind von den, oft gleichförmig gebildeten, Zellen entweder die einen

an die Seite der andern ohne Ordnung und zwar in ein und dieselbe Fläche gestellt oder sie bilden, in ihrer Gestalt merklich verschieden, ein cylindrisches wie ein zusammengepresstes Laub. Dieses besteht aus mehren concentrischen Schichten, deren eine die Mitte des Laubes der Länge nach durchläuft und so die Achse oder das Marksystem darstellt, während die andere oder alle zusammen horizontal oder im Bogen von dieser Achse nach der Peripherie hinstrahlen, auf diese Weise die Rindenschicht bildend.

Die Zellen des Laubes der Cryptonemeen sind im Allgemeinen sehr locker verbunden; sie verhalten sich aber hinsichtlich ihrer Anordnung in den einzelnen Gruppen der fraglichen Tribus verschieden. So sind

1. bei den Glococladeen die Fäden der Peripherie frei, rosenkranzförmig und hängen unter sich nur mittelst eines Schirmes zusammen, wie bei Nemalion und Grouania.

2 Bei den Nemastomeen ist das Achsensystem, welches Iridaea sehr gut, Catanella aber fast gar nicht besitzt, manchmal nur eine einzige, gegliederte Röhre, wie bei Olivia, oder auch ununterbrochen, wie bei Endocladia; mit der Rindenschicht ist es durch die Peridermis innig verbunden.

3. Bei den Spongiocarpeen, durch ihre viersporige Frucht sehr ausgezeichnet, weichen die Markzellen merklich von der allgemeinen Grundform der Gruppe ab; denn sie sind, besonders in der Gattung Chondrus, sechsseitig und prismatisch, wobei sich jedoch die horizontalen Rindenzellen genau so wie bei allen übrigen Mitgliedern dieser Gruppe verhalten. Das Laub ist gemeiniglich cylindrisch, wie bei Polyides, zusammengepresst bei Chondrus, flach bei Phyllophora, sogar hautartig bei Peyssonnelia.

4. Die beiden übrigen Unterabtheilungen der Gasterocarpeen und Coccocarpeen kehren wieder zu der Grundform zurück. Doch gibt es einige Gattungen und unter andern die Gattung Gelidium, wo die Sache nicht so ganz einfach ist. Hier sieht man in der That eine Schicht von grossen, abgerundeten Zellen zwischen parallelen und durchkreuzten Fäden, welche die Achse bilden. Die Rindenschicht ist aus rosenkranzförmigen Fäden zusammengesetzt. Diese verschiedenen, concentrisch in einander geschichteten Lagen hat man das stratum medullare, intermedium und corticale genannt; kommt dazu noch eine vierte, so heisst diese das Stratum subcorticale. Alle Zellen besitzen entweder Gonidien oder Kerne, welche dann um so lebhafter gefärbt auftreten, jemehr sie sich der Oberfläche der Alge nähern.

Bei den Lomentarieen ist das röhrenförmige oder flache, meist zusammenhängende, und wenn wir die letzten Verzweigungen z. B. bei Asparagopsis ausnehmen, selten gegliederte Laub oft seiner ganzen Länge nach durch Scheidewände (diaphragmes), welche den äusseren Verengungen entsprechen, unterbrochen. Diese bestehen aus kugelförmigen oder vieleckigen Zellen, welche zwar ohne Ordnung, aber doch so gestellt sind, dass die grösseren im Mittelpunkte liegen und die kleineren rosenkranzförmig gegen die Peripherie hin ruhen. Bei einigen Arten, z. B. bei Laurencia dasyphylla, umgeben dagegen vier oder fünf grosse Zellen eine kleinere in der Achse des Laubes. Bei Lomentaria hängen die Zellen wenig unter sich zusammen und sind im Leben nur durch einen reichlichen Schleim verbunden.

Die Gruppe der Rhodomeleen, überdiess in ihrem Baue viel verwickelter als die vorhergehende, besitzt fadenförmige, gegliederte oder auch zusammenhängende cylindrische oder häutige Arten. Mitunter trifft sich's sogar.

dass man alle drei Arten des Baues bei ein und derselben Gattung, ja noch mehr, bei ein und derselben Art findet. Bei den erstern, geschlossenen (gegliederten) Arten sind die Zellen mit ihren Enden an einander gefügt, jedoch in mannichfacher Reihe, die äusseren verschiedenzähligen um eine grosse Zelle, welche die Achse oder die Mitte des Laubes einnimmt, wie bei Polysiphonia. Die peripherischen Zellen sind oft im ganzen Umfange des Laubes, z. B. bei Dasya, manchmal theilweise, bei Polysiphonia elongata und complanata, von einer oder mehren Schichten kleiner Zellen bedeckt, welche den Forscher oft bestimmen könnten, zu glauben, dass er eine Alge mit zusammenhängendem Laube vor sich habe. Der hautartige Theil der Rhodomeleen mit zusammenhängendem Laube besteht aus sechsseitigen, symmetrisch neben einander in derselben Fläche angeordneten, Zellen, woraus ein wunderbares Netzwerk hervorgeht, welches die Algen zu einer Zierde unsrer Sammlungen und der Meeresgewächse macht. Wer je das Laub von Claudea mit seiner lebhaften Färbung und seiner saubern, ungewöhnlichen Gestalt sah, wird Dasselbe sagen müssen. Zwei andere Gattungen dieser Gruppe, Volubilaria und Dictyurus, zeigen noch eine andre Eigenthümlichkeit; dieselbe besteht darin, dass der hautartige Theil der einen und der netzförmige der andern sich schneckenförmig der Länge nach drehen und somit auffallend einer Wendeltreppe gleichen. Einen ähnlichen Bau haben wir unter den Lebermoosen bei Duriaea gesehen.

Der Bau der Plocarieen nähert sich vorzüglich dem der Lomentarieen, von denen sie sich besonders durch die Fruchtbildung auszeichnen, wie wir später sehen werden. Die Gattungen Hypnea und Plocaria kann man als die Grundgestalten dieser Gruppe ansehen.

Zwischen dieser und der folgenden Gruppe haben wir eine

neue begründet, und zwar auf die Gattungen Fauchea und Rhizophyllis. Man findet dieselbe auf der 15. und 16. Tafel der Flore d'Algérie mit Analysen dieser beiden Gattungen. Unsere Rhizophyllineen sind den Plocarieen durch ihren Bau verwandt und durch ihre Frucht den Spongiocarpeen.

Bei den Delesserieen endlich ist das entweder cylindrische oder hautartige, oder auch beides zugleich seiende, Laub in beiden Fällen verschieden geformt. Das rein hautartige Laub besteht ausschliesslich aus mehren Schichten kurzer, abgerundeter oder in Folge ihres Aneinanderliegens vieleckiger Zellen, wodurch diese Pflanzen ein netzförmiges Ansehen erhalten, wie Aglaophyllum. Bei manchen Arten findet man Spuren von schwieligen, oder eine Art verzweigter, bald verschwindender Adern, öfters nur durch die Verlängerung des Stieles in das blattartige Laub bewirkt. Diese Adern bestehen aus verlängerten, aber nicht fadenförmigen Zellen und werden, z. B. bei Delesseria, zu einem wahren Stiele mit Blättern, wodurch diese Pflanze der Gattung Sargassum aus der folgenden Abtheilung ähnelt.

c. Phykoideen.

Haplosporeen Decne.; Melanospermeen Harvey. — Wir sind nun bei einer Familie angelangt, deren Platz einigen Phykologen noch nicht fest begründet scheint, die wir aber nach dem Vorgange von Endlicher und Harvey an die Spitze der Algen stellen. Wir halten uns dazu berechtigt, weil die Frucht, die anderswo so einfach ist, in ihren Formen einen solchen Unterschied zeigt, dass sie ihn nur durch eine höhere Ausbildung und Selbstständigkeit der Organe erreichen konnte. Das ist bei dieser Familie, welche die riesigsten Gestalten besitzt, der Fall. Sie unterscheidet sich von den beiden übrigen durch ihre

olivengrüne oder olivenbraune Farbe, die beim Austrocknen der Alge ins Schwarze übergeht. Das ist jedenfalls ihr hauptsächlichster, doch nicht der einzige Character, wie man sich in nachstehendem Abrisse überzeugen kann.

Wie die Arten der beiden vorhergehenden Familien, so zeigen sich auch die Arten dieser Familie bald unter fadenförmiger, gegliederter oder zusammenhängender Gestalt, bald unter der Form hautartigen Laubes mit oder ohne Adern, bald endlich mit einem festen Stamme versehen, der sich in hautartige Platten ausdehnt, oder mit einem wahren Stamme, Blättern und verhüllten oder freien Fruchtgehäusen.

Unter den fadenförmigen, zusammenhängenden Algen finden wir die Vaucherieen, deren Schläuche einfach oder unregelmässig verästelt im Wasser schwimmen oder mittelst Würzelchen am Boden angeheftet sind. Die Gattung Hydrogastrum ist besonders durch ihre grosse Einfachheit bemerkenswerth, denn sie besteht nur aus einer runden oder verkehrt-eiförmigen Blase, deren Basis ein Wurzelgeflecht besitzt, durch welches sie in die feuchte Erde dringt. Das Innere der Schläuche der Vaucherieen ist mit Chlorophyllkörnern angefüllt.

Die Gruppe der Spongodieen besteht gleichfalls aus Pflanzen, bei denen das Ernährungssystem aus schlauchartigen, zusammenhängenden Zellen gebildet ist, aus deren Vereinigung oder Verwickelung ein kugliges, hohles, cylindrisches und seilförmiges, oder flaches und wedelförmiges Laub hervorgeht.

Das Laub der Ectocarpeen entspricht dem der Conferven, von denen sie die einfädigen, abgetheilten Fäden und die grünlichen oder gelblichen Endochrome besitzen, sich aber durch ihre beiden seitenständigen Fruchtbildungen auszeichnen.

Es besteht noch zwischen dieser Gruppe und den Spongodieen eine kleine Gruppe, für welche die Gattung Dasycladus die Grundgestalt ist und bei welcher der röhrenförmige, zusammenhängende, mitunter abgeringelte, Hauptfaden Aeste oder Wirtel oder Bündel und an der Spitze zu einem Bündel vereint trägt, wie bei Chamaedoris. Diese Gruppe nannte Endlicher die Dasycladeen und Decaisne die Actinocladeen, welchen Namen wir hier annehmen.

Somit zu immer höher gebildeten Algen aufwärts steigend, begegnen wir nun den Batrachospermeen, ebenso wunderlich durch ihr Laub, wie durch ihre Fruchtbildung. Wir finden hier noch wirtelförmige, dichotomische Aeste, um einen rosenkranzförmig abgetheilten Faden gestellt, und diese Aeste selbst bringen bei ihrer Entstehung Fasern hervor, welche die Länge des Stämmchens oder des Hauptfadens herabsteigen und eine Art von Polysiphonie hervorbringen. Die ganze Pflanze entwickelt sich in einem reichlichen Schleime, welcher recht gut mit Froschlaich verglichen werden kann, woher der Name der Gruppe.

Die Gruppe der Sphacelarieen besteht aus Algen mit cylindrischen, röhrenförmigen, zusammenhängenden, im Innern mehr oder weniger mit Scheidewänden versehenen Fäden. Sie sind ästig, ihre Aeste ein- oder mehrmals getheilt, fiederförmig oder zweireihig gestellt, wie bei Sphacelaria, manchmal vierreihig bei Myriotrichia, endlich quirlförmig bei Cladostephus.

In der Gruppe der Chordarieen finden sich achsige, abgetheilte, lange Zellen, aus denen wieder andere, einfache, horizontale und freie Aeste hervorgehen, welche durch eine parallele Reihe an die Gattung Nemalion erinnern.

Ein oft gestieltes, flaches oder hohles, hautartiges, zusammenhängendes, aus einer oder mehren Schichten meist vierseitiger Zellen bestehendes, dadurch netzförmig erscheinendes, Laub findet sich als Grundgestalt bei den Dictyoteen. Bei manchen Arten verliert sich der Stiel in den Wedel, indem er dadurch eine Ader (costa) bildet, welche alle Verzweigungen der Länge nach durchläuft.

Das Laub der Sporochneen unterscheidet sich davon durch seinen ununterbrochenen Zusammenhang, seine knorpelartige Beschaffenheit und seine gefiederte oder dichotomische Verzweigung.

Die Gruppe der Laminarieen eröffnet die Reihe der Phykoideen mit zusammengesetztem Baue. Alle diese Pflanzen zeigen einen festen Stengel, der in der Trockenheit fast holzig ist und der sich in eine oder mehre hautartige, flache, blattförmige, verschieden geformte, Platten erweitert. Bei den Macrocystis-Arten wird der Stiel zu einer Art von Stamm mit blattartig erweiterten Aesten. Bei Capea trägt die erste blattartige Erweiterung des Stengels an jeder Seite Dornen, deren unaufhörliches Wachsthum einen breiten einfach oder doppelt gefiederten Wedel erzeugt. Die Platte der Lessonia-Arten theilt sich in allmälig entstehende Dichotomien. Bei den Gattungen Alaria und Haligenia ist der zusammengepresste Stiel an seinen Rändern mit entgegengesetzten Fiederchen versehen. Diese Fiederchen schliessen bei der ersten Gattung die Frucht ein, während sie sich bei der zweiten mehr an der Basis des, zu einer grossen Knolle angeschwollenen, Stengels befindet. Der anatomische Bau ist in der Platte und dem Stengel nicht derselbe. Im letzteren, ebenso wie in dem Stengel der Macrocystis, findet man mehre Schichten, die vom Centrum zur Peripherie verlaufen. Diese sind:

1. die Markschicht, aus knotigen, durchkreuzten Zellenfasern zusammengesetzt;

2. die Mittelschicht, aus vieleckigen, unregelmässigen Zellen gebildet;

3. die subcorticale Schicht, in welcher sich Lücken, angefüllt mit Schleim, finden und die man nur auf einem Querschnitte wahrnimmt;

4. die Rindenschicht, aus aufrecht verlaufenden Zellen erzeugt und mit einer Oberhaut bedeckt.

Die Platte zeigt ungefähr dieselbe Zusammensetzung in der Lessonia digitata und vielleicht einigen andern; im Allgemeinen findet man jedoch daselbst gewöhnlich nur drei Schichten, die Markschicht, die Mittelschicht und die Rindenschicht. In dem Stamme von Macrocystis und dem Stengel der Lessonia beobachtet man ausserdem zwischen den beiden ersten als Trennungsschicht eine Schicht röhriger Zellen. Die Lücken, welche Kützing vasa mucifera nennt, sind keine eigentlichen Gefässe; ihre Wand besteht aus kleinen Zellen und nicht aus einer einzigen Röhre. Auf einem Längsschnitte sind sie nicht zu bemerken. Die Gattung Macrocystis bildet mittelst ihres ästigen Stammes, besonders aber durch die blasenförmige Auftreibung ihrer Blattstiele, einen Uebergang von den Laminarieen zu den Fuceen und den Cystosireen. Der Stengel einiger Laminarieen zeigt eine gleiche oder ähnliche Auftreibung, z. B. bei Laminaria Ophiura.

Durch die Gegenwart eines Stengels (stipes) bilden die Gattungen Durvillaea und Ecklonia, die man lange Zeit für Laminarieen hielt, den Uebergang von dieser Gruppe zu jener der Fuceen, deren Grundgestalt Fucus ist. Diese sind olivengrüne Algen, deren oft dichotomisch verzweigter, zusammengedrückter oder flacher Wedel seine Fruchtbildungen auf besonderen Fruchtböden

trägt. Die acrospermischen (gipfelfrüchtigen) und basispermischen (wurzelfrüchtigen) sind mitunter in ein und derselben Fruchtkapsel (conceptacle) oder in verschiedenen an ein und demselben Individuum oder an verschiedenen vereinigt. Daneben gibt es Schwimmblasen (aérocystes). Ein Nerv durchläuft oft das Laub. Bei Himanthalia erzeugt sich derselbe im Centrum eines Becherchens mit kurzem Stiele. Die Gattung Hormosira ist durch ihre halsbandartige Gestalt bemerkenswerth. Die Gattung Scaberia endlich ist eine Cystosiree mit der Fruchtbildung einer Fucee. Bei allen Gattungen dieser Gruppe findet sich ein ähnlicher Bau, wie wir ihn bereits bei den Arten der vorigen Gruppe beschrieben haben, nur mit dem Unterschiede, dass die verlängerten Zellen, welche zu der Bildung der Markschicht beitragen, unter sich verzweigt sind durch Verbindungsröhren von horizontaler Lage, denjenigen ähnlich, welche die Verbindung der Zygnemeen im Augenblick ihrer Conjugation bewerkstelligen.

Bei der Gruppe der Cystosireen, der höchsten der Phyceen überhaupt, findet man wahre Stämme wieder mit oft gestielten Blättern, Schwimmblasen (aérocystes) und Fruchtgehäuse, beide getrennt, d. h. beide für immer an dem Wedel geschieden. Die Gattungen Marginaria und Sargassum vor allen zeigen den entwickeltsten Algenbau; denn Cystosira hat noch Blasen, welche reihenweise an die Wedel gestellt sind, und ihre Fruchtgehäuse erinnern ein wenig an die der Fuceen. Die Blasen sind vielfächerig bei Halidrys; bei Turbinaria sind sie mit Blättern vermischt unter der Gestalt einer dreiseitigen Pyramide. Manche Gattungen zeigen diese Schleimporen und Schwimmblasen der Arten von Cystosira und Sargassum nicht, obgleich dieselben fast niemals auf den Wedeln fehlen. Was nun den Bau des Stammes und der Wedel der Arten dieser Gruppe anlangt, so zeigen die

schönen Untersuchungen Kützing's (Phycologia generalis, t. 37.), dass er nicht von demjenigen abweicht, den man in denselben Theilen der Fuceen findet.

2. Nebenorgane.

Im Vorstehenden haben wir einen flüchtigen Blick auf den Bau der Algen und ihre verschiedenen Formen von der einfachsten bis zur zusammengesetztesten geworfen. Zur Vervollständigung des über ihre Vegetation Gesagten bleibt uns nun noch übrig, noch einige Nebenorgane zu erwähnen, die sich im Vorigen nur im Vorbeigehen berühren liessen.

a. Die Peridermis.

Kützing versichert (Phycol. gener. p. 86.), dass das Laub des grösseren Theils der Algen bekleidet sei mit einer Oberhaut, die er Peridermis nennt und die er einer grossen Zelle vergleicht, welche die ganze Pflanze einhüllt. Eine ganz entgegengesetzte Meinung vertritt J. Agardh (Alg. Medit. p. 58.), indem er behauptet, dass weder die Florideen noch die übrigen Algen eine solche Oberhaut besitzen. Nach ihm besteht nur bei den Zellen der Peripherie ein Zusammenhang. Es ist klar, dass diese Frage auf mehre Gruppen der Zoospermen gar nicht passt, indem die endochromatischen Zellen der Conferven, Zygnemen und Oscillarien vereinigt und zusammengehalten werden müssen durch einen gemeinschaftlichen Schlauch, welcher sich mit ihnen gleichzeitig vergrössert. Dasselbe versteht sich auch bei den Ceramieen und im Allgemeinen noch bei den fadenförmigen Algen der beiden übrigen Familien. Die Gegenwart der Peridermis ist auch nicht völlig an den Algen mit zusammenhängendem Laube festgestellt; nichtsdestoweniger glauben wir sie doch bei einer gewissen Zahl von ihnen, wenn nicht bei allen von uns untersuchten Arten, vorhanden, sodass wir selbst keinen Widerspruch versuchen. J. Agardh (in Syst. hod. Alg.

Adversaria, p. 29.) kommt selbst von seiner ersten Aeusserung zurück, erklärt jedoch die Bildung dieser Oberhaut durch die Verdichtung des Schleimes, welcher z. B. bei den Gloeocladeen lose genug ist, um den, von der Rindenschicht ausgehenden, Fäden zu erlauben, abgesondert und ohne festen Zusammenhang zu bleiben. II)

b. Die Wurzeln.

Nicht alle Algen sind am Boden befestigt; manche ruhen auf ihm ohne Befestigung, z. B. Protococcus, Fucus Mackayi. Viele andere, die man gesellschaftliche nennen könnte, weil sie stets in grosser Anzahl zusammen vorkommen, schwimmen auf der Oberfläche süsser und salziger Gewässer frei ohne allen Zusammenhang, selbst in ihrer Jugend, herum, z. B. Zygnema, Hydrodictyon, Trichodesmium u. s. w. Unter den fest haftenden Algen zeigen die einen eine Art von horizontalem Wurzelstock, aus dem sich die Würzelchen erzeugen, die sich im Sande verlieren, z. B. die Caulerpa. In Folge ihres Strebens, von oben nach unten zu wachsen, lässt Kützing den mehr entwickelten Formen der Conferveen, Dictyoteen, Ceramieen, Polysiphonieen u. s. w. wahre Wurzeln zukommen. Bei den letztern und vielen andern Hydrophyten erweitert sich das Wurzelende in eine Art von Schildchen, durch welches die Pflanze einen grösseren Anhalt an ihrer Unterlage gewinnt. Statt der Wurzelfasern besitzen die meisten Algen eine Art von Schwiele, eine Erweiterung in Form einer Scheibe, durch die sie sich an dem Felsen sehr fest setzen. Diese Scheibe erreicht bei den Laminarieen eine bedeutende Grösse, bildet daselbst überdiess noch ästige Klammerwurzeln, deren Grösse und Widerhaltskraft in Verhältniss zu Länge und Breite des blattartigen Laubes steht. Es ist klar, dass diese Klammerwurzeln bei Durvillaea und Macrocystis wegen deren so bedeutenden Entwickelung eine sehr grosse Widerhaltskraft besitzen müssen.

c. Die schleimerzeugenden Poren.

Wir haben schon oben von schleimführenden Lücken bei den Gattungen Hafgygia, Lessonia und Macrocystis gesprochen, wir wollen hier mit einigen Worten vervollständigend über diese Poren (Cryptostoma Kütz.) reden, die man auf den Blättern oder den Schwimmblasen einiger anderer Algen aus der Familie der Phykoideen findet.

Dieselben sind kleine, abgerundete Höhlungen, deren Rand ein wenig überragt und aus kleinen Zellen gebildet wird. Man beobachtet sie bei einigen Dictyoteen bei der Gattung Alaria, aber nur bei den unfruchtbaren Individuen und vorzüglich bei den Fuceen und den Cystosireen. Bei den letzteren fehlen sie selten.

Aus ihrem Innern erhebt sich ein Büschel unvereinigter, confervenartiger Fäden (Cryptonemata Kütz.), welche unaufhörlich über die Oeffnung hinaus wachsen. Man hat sie für die männlichen Organe gehalten, welche bei der Befruchtung eine Rolle spielen sollten. Wir werden später sehen, was ihre eigentliche Bestimmung sei.

d. Die Schwimmblasen.

Dieselben sind mehr oder minder umfangreiche Blasen, die man bei den angiospermischen Phykoideen findet und welche mittelst der in ihnen enthaltenen Luft das Schwimmen dieser Wasserpflanzen begünstigen. Sie kommen vor auf den Stengeln, den Aesten, den Blättern oder den blattstielartigen Verengerungen. Ihre Gestalt ist kuglig, elliptisch oder birnenförmig. Dann sind sie vereinzelt und gestielt, wie bei den Gattungen Marginaria und Sargassum, oder an den einen oder den andern Faden bei Cystosira gestellt.

Sie scheinen, wie auch die Fruchtgehäuse, nur umgebildete Blätter zu sein. Kützing nimmt jetzt, seine frühere Meinung aufgebend, wahre Schwimmblasen nur bei den Sargasseen an und betrachtet die kettenförmig anein-

ander hängenden Blasen von Fucus und Cystosira nur als einfache, durch Luft erzeugte, Anschwellungen des Stengels. Es ist jedoch klar, dass beide nur einen Zustand, eine verschiedene Form ein und desselben Organs darstellen.

Die chemische Untersuchung des, in diesen Blasen enthaltenen, Gases hat folgende Ergebnisse geliefert, die aber unendlich je nach den Verhältnissen, nach Temperatur, Luft und Wasser, je nach dem Breitengrade (latitude), nach Jahres-, Tages- oder Nacht-Zeit schwanken:

1. innere Luft, des Morgens vor Sonnenaufgang untersucht, lieferte: O_{17}, A_{83};

2. dieselbe vor Sonnenuntergang untersucht, ergab: O_{36}, A_{79};

3. äussere Luft, vor Sonnenaufgang untersucht, gab: O_{21}, A_{79};

4. unter dem Einflusse der Sonne lieferte das Gas vor 10 Uhr Morgens: O_{55}, A_{45}.

Die Algen des Meeres oder süsser Gewässer entwickeln jedoch nicht allein Luft in besondern Behältern, wie die höchsten Algen, sondern auch in schleimigen Behältern, in welchen z. B. viele Oscillarien, Conferven u. s. w. leben. Auch an der Oberfläche endlich entwickelt sich unter gewissen atmosphärischen Einflüssen Luft, wie bei den Laminarieen.

3. Fortpflanzungsorgane.

Von einem allgemeinen Standpunkte betrachtet kann man die verschiedengestaltigen Fortpflanzungsorgane auf eine oder mehre begünstigte Zellen zurückführen, deren lebhafteres oder anders gefärbtes Endochrom eine bedeutende Entwickelung erreicht und welches sich bei seiner Reife freiwillig von den benachbarten Zellen trennt, um zu keimen und eine Pflanze, der Mutterpflanze völlig gleich,

hervorzubringen. Hierbei sind zwei besondere Organe zu betrachten: A. der Fortpflanzungskörper (le corps reproducteur) und B. das Conceptaculum.

A. Der Fortpflanzungskörper.

a. Bei den Zoospermeen.

Dieselben besitzen zwei Arten der Fortpflanzung, *α.* durch Zoosporen und *β.* durch Sporen.

α. Die Zoosporen.

Zu einer gewissen Lebenszeit der Zoospermeen erleidet die grüne, chlorophyllartige Materie, welche in den Endochromen der Fäden, in den Zellen oder in den, aus diesen hervorgegangenen, Schläuchen eine vollständige organische Umgestaltung, indem die Endochrome zu beweglichen Kügelchen werden, welche J. Agardh die Sporidien, Decaisne die Zoosporen, Kützing die Gonidien nennen. Diese Körperchen sind kuglig oder eiförmig und mit einem schnabelförmigen Anhängsel versehen. Man findet sie bei Conferva antennina und Bryopsis Arbuscula (J. Ag.), bei den Closterieen (Morren), bei Vaucheria clavata (Unger und Treviranus), bei Draparnaldia plumosa, Ulothrix zonata (Kützing) und bei Bryopsis Balbisiana (Solier). Die Bewegungen beginnen im Innern der Zellen oder Schläuche. J. Agardh versichert, gesehen zu haben, wie die Zoosporen mit ihrem Schnäbelchen an ein und denselben Punkt der Zelle schlugen, um dann in Folge der dadurch hervorgebrachten Oeffnung herauszuschlüpfen. Decaisne und Hassal läugnen die Möglichkeit dieser Durchbrechung einer so widerstandsfähigen Zellenwand durch die einfache Thätigkeit eines beweglichen und überdiess so zarten Körpers, wie es doch das Schnäbelchen eines Gonidiums oder einer Zoospore sein muss. Es ist jedenfalls vernünftiger, mit ihnen anzunehmen, dass das Ausschlüpfen

dieser Körper durch Oeffnungen geschieht, welche ihnen zu diesem Zwecke die weise und fürsorgende Natur schon zugetheilt hatte.

Dem sei nun wie ihm wolle; frei geworden breiten sich die Zoosporen mit raschen Bewegungen aus, immer gegen das Licht gewendet, als ob es instinktartig und willkürlich geschehe. Diese Bewegungen hören nur erst auf, nachdem sie ohngefähr $^1/_4$ Stunde gedauert haben, wenn die Zoosporen auf den umliegenden Körpern sich fest gesetzt haben.

Kützing erzählt, dass er alle Phasen ihrer Entwickelung bei Draparnaldia verfolgt habe, was wenig Zweifel über die Entwickelung dieser Körper übrig lässt. J. Agardh gibt ebenfalls die ganze Entwickelung der Sporidien bei Conferva aerea Dillw.: Die grüne, in dem Endochrome enthaltene Masse ist anfangs durchaus gleichartig und wie flüssig. Je älter sie wird, um so körniger erscheint sie. Bei ihrem Entstehen hängen diese Körnchen an den Zellenwänden, dann entfernen sie sich davon, runden sich allmälig ab und vereinigen sich im Mittelpunkte des Endochroms in eine anfangs elliptische, dann kuglige Masse. Dann beobachtet man in dieser Masse eine wimmelnde Bewegung. Die Körnchen, welche die Masse bilden, trennen sich eins nach dem andern und, nachdem sie frei geworden, bewegen sie sich in dem Raume mit einer ausserordentlichen Lebhaftigkeit. Zu gleicher Zeit beobachtet man, dass die äussere Membran des Gliedes sich an einem Punkte aufbläht. Daselbst bildet sich eine kleine Warze, welche derjenige Ort wird, an dem die beweglichen Körnchen die Zelle verlassen. Nach und nach öffnet sich dieser Punkt, durch den nun die, zu Zoosporen umgebildeten, Kügelchen wirklich austreten. In diesem Zustande sind sie mit einer vordern Verlängerung, die ganz einem Schnäbelchen (rostrum) gleicht, versehen und blas-

ser gefärbt, als der übrige Theil der Körperchen. So lange sie in der Zelle in Bewegung sind, zeigen sie auch beständig dieses vordere Anhängsel, als ob sie sich dessen gleichsam als eines Mauerbrechers (bélier) bedienen müssten, um durch ihn eine Oeffnung zu ihrem Ausschlüpfen hervorzubringen. Nach ihrem Heraustreten verlieren sie ihr Schnäbelchen, welches sich unter ihren Körper krümmt, und fahren in ihrer Bewegung wohl noch 1—2 Stunden in der umgebenden Flüssigkeit fort. Endlich vereinigen sie sich in zahllosen Massen und indem sie sich an irgend einen fremden Körper anlegen, sei es am Grunde des Gefässes oder an der Oberfläche des Wassers, fangen sie an, zu keimen und sich zu Fäden zu verlängern, welche der Mutterpflanze gleichen. Dasselbe beobachtet man auch nach demselben Phykologen in den Schläuchen der Bryopsis Arbuscula. Agardh sagt indess nicht, dass das Schnäbelchen der Zoosporen mit zwei Wimpern versehen ist, welche seiner Aufmerksamkeit entgangen zu sein scheinen.[32])

β. Die Sporen.

Dieselben entstehen aus der Verdichtung der grünen Masse, welche in den Zellen der Ulven oder den Endochromen der Conferveen und Zygnemeen enthalten sind. Sie sind im Allgemeinen unendlich umfangreicher, als die Zoosporen und oft von einer einfachen oder auch doppelten Epispore bekleidet. Zur Zeit der Reife bleiben sie entweder einfach oder theilen sich in vier andre, von denen jede, wie die Theile einer Tetraspore (oder einer viertheiligen Spore) von Fucus nodosus, fähig ist, selbstständig zu keimen und die Art fortzupflanzen. Ihre Form ist abgerundet oder eiförmig und nach Art der Zoosporen

32) Bericht an die Akademie von Paris von Adr. v. Jussieu im December 1846 über eine Abhandlung des Herrn Solier in Marseille.

sind sie oft bei ihrer Reife in ein Schnäbelchen ausgedehnt, welches ihnen die Gestalt eines Kreisels gibt. Das verschmälerte Ende oder der, vom Endochrom entblösste, Schnabel trägt bei Conferva crispata und glomerata zwei fadenförmige Wimpern.

Diese Wimpern, welche der Länge der Spore gleichkommen oder dieselbe auch übertreffen, sind die Bewegungsorgane. Die Spore bewegt sich gewöhnlich mit dem Schnabel nach vorn und wendet sich dann in der Flüssigkeit durch eine lebhafte zitternde Bewegung. Das Licht übt einen bestimmten Einfluss auf die Richtung der Bewegung, welche man durch Zusatz einer geringen Menge von wässerigem Opiumextract oder von verdünnter Jodtinktur leicht zum Stillstehen bringen kann. In diesem Zustande unterscheidet man bei einer 240maligen Vergrösserung leicht die Fühlfäden des Schnäbelchens. Thuret, dem wir diese interessanten Thatsachen verdanken, beobachtete vier Wimpern oder Fühlfäden in der Spore von Ulothrix zonata, Chaetophora elegans und in denen der Gattungen Ulva und Enteromorpha. Er hat auch die Gegenwart eines rothen Punktes, welchen Kützing daran gleichmässig erwähnt, festgestellt; ein Umstand, welcher dieser Spore eine solche Aehnlichkeit mit dem, von Ehrenberg Microglaena monadina genannten Infusorien ertheilt, dass man beide nicht mehr von einander unterscheiden kann. III) Die eiförmigen Sporen der Vesiculiferen des Herrn Hassal (Prolifera Vaucher, Oedogonium Lk.) besitzen an ihrem Schnabel eine ganze Krone von Fühlfäden, wodurch sie eine viel lebendigere Bewegung erhalten. Bei den Vaucherieen endlich besitzt die Spore eine, von kurzen Wimpern im ganzen Umfange bedeckte, Epispore. Die Dauer der Bewegung scheint je nach der Art und vielleicht auch je nach andern unberechenbaren, vor allen aber meteorologischen,

Einflüssen zu schwanken. Unger verfolgte die Bewegung 2 Stunden lang bei einer, frei im Wasser schwimmenden, Spore, während sie Thuret nur $^1/_4$ Stunde lang beobachten konnte, was ohne Zweifel, wie er selbst bemerkt, von den zwei Glasplatten herkam, zwischen denen die Sporen lagen. Gegen 8 Uhr Morgens geschieht das Austreten der Sporen bei Vaucheria, und zwar so, dass dieselbe in den ersten Stunden des Tages beendet ist.

Jedoch pflanzen sich nicht alle Zoospermeen auf diese doppelte Weise, wie wir sie eben betrachteten, fort. Bei den niedersten Algen, den Protococcoideen z. B., geschieht dies auf so merkwürdige Weise, dass wir hiervon nicht stillschweigen können. Mehre Arten dieser Gruppe sind der Gegensand von höchst interessanten Arbeiten gewesen, aus denen hervorgeht, dass die Stellung dieser Organismen noch ebenso zweifelhaft ist, wie jener der Diatomeen. Iv) Es ist auch in der That Angesichts der, von Shuttleworth über Protococcus nivalis (Bibliothèque universelle de Genève, 1840) und von Herrn v. Flotow über Protococcus pluvialis (Nov. Act. Acad. Nat. Curios. Leop. XX. p. 2.) gemachten, Erfahrungen schwer zu sagen, welchem der beiden organischen Naturreiche diese Wesen mit ihrem bald pflanzlichem bald thierischem Character zuzuschreiben seien.

Herr von Flotow beschrieb mit grosser Breite und mit grosser Genauigkeit die Entwickelungsweise einer kleinen, mikroskopischen Alge, des Haematococcus pluvialis (Protococcus Nob.), bis zu dem Augenblicke, in welchem sie die Gestalt eines Infusionsthierchens annimmt und dann wieder bis dahin, wo dieses Thierchen wiederum zu einer Alge wird. Er fand diese Alge zu Hirschberg in Schlesien in der Vertiefung eines Granitblockes im Regenwasser. Sie bestand aus einem rothen, kugligen Bläschen von grosser Zartheit, glänzend und an-

gefüllt mit einer carminrothen, körnigen Masse, wenn sie feucht war. Mit der Zeit wurde diese kuglige Masse grün. Ende September beobachtete Herr v. Flotow bleibende Bewegungen: 1. vorwärts gehende, krummlinichte, 2. wellenförmige, von oben nach unten und umgekehrt bewerkstelligte, 3. rotirende Bewegungen. Am 30. November verlängerten sich einige Kügelchen zu confervenartigen Fäden; andere vereinigten sich wieder — was hier zu bemerken ist —, um ulvenartige Häutchen zu bilden. Am 30. December endlich beobachtete der Verfasser ein Infusorium, die Astasia pluvialis, welche, wie die beiden Algen unter sich, der Astasia nivalis sehr verwandt war. Ich kann mir nicht versagen, zu denken, so schreibt der Vf., dass diese, aus Haematococcus erzeugte, Astasia weiter nichts als ein höherer Fortschritt in dessen Entwickelung sei. Die Aehnlichkeit, welche ich zwischen dem Wesen und der Farbe der untern Theile des Thierchens und des Mutterbläschens bemerkte; die zahllosen Zwischenformen, welche die verschiedenen Ansichten der Uebergangszustände zwischen den beweglichen, anfangs mittelmässig, dann völlig abgerundeten, dann mehr und mehr eiförmigen oder verlängerten, glatten oder warzigen Bläschen zeigten, erlaubten es kaum, feste Grenzen zwischen den pflanzlichen und thierischen Individuen zu ziehen. Man findet niemals die Astasia pluvialis in einer Flüssigkeit, in welcher nicht auch der Haematococcus ist. Zwischen diesen beiden Zuständen ein und desselben Wesens beobachtet man noch andere Verhältnisse. So ververvielfältigt sich die Astasia durch Theilung [33]) und ihre

33) Denjenigen, welche diese Fragen interessiren, wissen wir nicht genug die schöne Arbeit von Laurent über Hydra zu empfehlen, eine Arbeit, welche einen Preis der Akademie der Wissenschaften erhielt und die sich gedruckt in der Voyage de circumnavigation de la corvette la Bonite findet.

Nachkommenschaft wird wieder theilweise zu Haematococcus. So sah der Vf. die Alge in den Gefässen, in denen sie aufbewahrt wurde, sich theilen und den Wänden nähern, während in der Mitte die thierischen Individuen schwammen. Der Vf. hat aber niemals gesehen, dass sich der Haematococcus theilte, sobald er in Ruhe gesetzt war. Diese Abhandlung enthält eine Beilage über die pflanzlichen Bewegungen von dem berühmten Professor Nees von Esenbeck, woraus hervorgeht, dass, wenn man ein besonderes Infusorienreich [34]) annimmt, das sich in zwei Ordnungen, in Mikrophyten und Mikrozoen, theilt, alle Zweifel über die bald geläugneten, bald bestätigten Uebergänge des einen Reichs in's andere beseitigt werden könnten.

Bei den Nostochineen sind die Sporen die Gonidien selbst, welche durch ihre Verkettung die Pflanze bilden. Sie vervielfältigen sich durch Verdoppelung, indem sie aus anfangs rundlichen Körnern zu elliptischen umgewandelt und hier durch eine Querwand in zwei Theile getheilt werden. Thuret, welcher die Fortpflanzung von Nostoc verrucosum beobachtete, versichert, dass die grösseren, hier und da in der rosenkranzförmigen Kette liegenden, Zellen nicht die Bestimmung haben, die man ihnen bisher zuertheilte.

Bei den Rivularieen und Oscillarieen pflanzen die Scheibchen, welche die Röhre ausfüllen, die Art fort.

Eine merkwürdige Art der Fortpflanzung zeigt Hydrodictyon. Jede Seite eines Fünfecks, aus welchem jede Masche des Netzes besteht, macht sich frei, bläht sich auf und wird so zu einem, auf der Fläche der Mutterpflanze organisirten, Sacke. Darnach stellen sich die, in dem

34) Das ist ganz dasselbe, wie das règne psychodiaire von Bory de Saint-Vincent.

Gliede enthaltenen, Körnchen symmetrisch an dessen Wand, nachdem sie ihre äusserst lebhaften Bewegungen im Innern des Schlauches verloren haben. Dann zerfällt die Wand in einer gewissen Zeit, wo nur Bruchstücke des Netzes auftreten, und gibt das Glied oder die junge Pflanze völlig frei, um nun selbstständig weiter zu wachsen, bis sie den Umfang ihrer Eltern erreicht hat.

Bei den Zygnemeen beobachtet man eine Art von Annäherung, eine Art von Paarung, indem dann zwei Fäden — von denen man vor dem Befruchtungs-Akte (?) ohnmöglich nach physischen Merkmalen bestimmen kann, welcher Faden den Stoff empfängt oder welcher ihn abgibt — ihrer ganzen Länge nach an einander treten und von jedem Endochrome aus eine Verbindungsröhre zu einander bilden, durch welche alle Körnchen des einen von ihnen in das Glied des andern übertreten. Es ist ein Nachdruck darauf zu legen, dass von den beiden Fäden immer einer der empfangende, der andere der gebende ist. Die Gonidien oder die Körnchen, welche durch ihre Verdichtung die Spore bilden müssen, erzeugen anfänglich in den Fadengliedern Spiralen, Sternchen oder Kreuze. Im Augenblicke der Fruchtbildung verschwindet diese ganze Symmetrie und die Körnchen gehen allmälig mit Ordnung aus einem Faden in den andern. Nach den Beobachtungen von Hassal würde die Verbindung zweier Fäden für die Sporenbildung nicht so wesentlich nothwendig sein, da derselbe bei einigen Arten die Sporenerzeugung durch den Uebergang der Gonidien aus einem Gliede in das benachbarte, bei einigen andern sogar durch Verdichtung der Gonidien in jedem einzelnen Endochrome sah, ganz so, wie es bei den Conferven statt findet. Am häufigsten befindet sich die Spore in dem Endochrome selbst, mitunter jedoch bleibt sie auch in der Verbindungsröhre, z. B. bei Mesocarpus und Staurospermum. Die Spore, wel-

che bis zu ihrem Austreten aus dem Endochrome ganz blieb, kann noch eine viermalige Theilung, wie die von Fucus nodosus, erleiden, z. B. bei Thwaitesia und Tyndaridea.

Bei den Conferveen entstehen die Sporen aus der Vereinigung und Zusammenziehung (contraction) der, in der Zelle selber oder in zwei benachbarten Zellen desselben Fadens enthaltenen, Gonidien. Der Uebergang des Inhaltes eines Endochromes in das benachbarte Endochrom geschieht keineswegs so plötzlich, sondern im Gegentheil langsam und stufenweise. Hassal, welcher diesen Uebergang bei den Vesiculiferen (Oedogonium Lk.) beobachtete, erklärt denselben durch eine fortwährende, obgleich ungleichmässige, besondere Zusammenziehung beider Endochrome. Man findet niemals mehr als eine Spore in jeder aufgeschwollenen Zelle und diese elliptische, kuglige oder eiförmige Spore gleicht vollkommen denen der vorigen Tribus. Ihr Austreten wird durch einen Bruch in der Wand der Mutterzelle bewerkstelligt, einen Bruch, dessen Entstehung wesentlich die ringförmige Zusammensetzung der Zelle, von der wir früher sprachen, begünstigen möchte. Besonders bei Conferva glomerata sahen Decaisne, Hassal und Thuret die Sporen durch eine Oeffnung des Endochroms austreten.

Die Sporen der Ulven bilden sich auch in den Zellen des Laubgewebes. Die Masse des Endochroms theilt sich kreuzweise in vier durch Schleim geschiedene Theile. Dieser Schleim bildet, sobald die Kügelchen in der Masse zu einer Spore zusammenwachsen, um jeden dieser vier Theile eine Haut, die nun die Epispore darstellt. Das Austreten der Spore geschieht wie bei den Conferven, d. h. durch eine natürliche Oeffnung oder durch einen Riss der Zellen.

b. Bei den Florideen.

Die Fortpflanzungskörper bestehen auch in dieser Familie aus zwei Arten; daher der Name Heterocarpeen bei Kützing. Sie sind bei jeder Art an zwei verschiedenen [35]) Individuen angeheftet. Nach ihrem verschiedenen Ursprunge haben diese Organe die Namen: Sporen (Spermatia Kütz.) und Tetrasporen (Tetrachocarpia Kütz., Sphaerosporae J. Ag.) erhalten.

a. Die Sporen.

Die Sporen der Florideen entstehen mit einigen Ausnahmen aus der Mark- oder Mittelschicht des cylindrischen oder flachen Laubes. Sie sind abgerundet, eckig oder birnförmig und erzeugen sich öfters in den Gliedern der Fäden, welche in dem Conceptaculum garbenförmig aufbrachen. Mitunter bildet sich das letzte Endochrom allein zu einer Spore um, oder es nehmen auch die folgenden Endochrome daran Theil. Ebenso wie bei dem gipfligen Blüthenstande der höhern Pflanzen geschieht die Reife von oben nach unten oder von aussen nach innen. Diese Sporen unterscheiden sich selbst in denjenigen Fällen, wo sie in vier Reihen angeordnet sind, durch die Gegenwart der sie trennenden Scheidewände von den Tetrasporen. Sitzend oder gestielt sind sie von einer einfachen oder doppelten Epispore umgeben. Im letztern Falle hat die äussere Epispore noch den Namen der Perispore empfangen.

---

35) Doch lehrt uns Zanardini (Delle Callithamnion in Giorn. Bot. Ital.), dass er ein Exemplar einer, Aglaophyllum verwandten, Delesserie besitze, in welcher die Häufchen (sori) der Tetrasporen sich an die Spitze der Abtheilungen desselben Laubes stellen, an dessen Basis die Coccidien geheftet sind. Eine andere, ähnliche Erscheinung theilte Greville (Algae Britann. p. 130) mit, wo an einem Exemplare von Phyllophora membranifolia Nemathecien uod Conceptacula unter einander vorkamen. Endlich erzählt noch v. Suhr (Archive de Bot. I. p. 376.) von einer Polysiphonia mit zweierlei Fruchtformen. Das sind die Abweichungen.

β. Die Tetrasporen.

Dieselben erzeugen sich fast immer in der Rindenschicht des Laubes. Sie sind allmälig Anthospermien, dreizählige Körnchen (Granules ternés), Sphaerosporen, Tetrachocarpien und Saamenschläuche (Utricules sporophores) genannt worden. Gemeiniglich kuglig, selten länglich oder elliptisch, sind sie anfänglich an einander hängend; kaum aber beginnt die Zeit der Reife, so theilen sie sich auch in vier Theile, um eben so viele Sporen zu werden (Spermatidia Kütz.)

Bei ihrer Entstehung in einer schleimigen, durchscheinenden, Perispore genannten Mutterzelle, treten sie später daraus hervor, indem jene entweder zerreisst oder aufgezehrt wird.

Ihre Stellung ist nicht weniger verschieden, wie ihre Gestalt und die Art der Verbindung der vier Sporen unter sich. Man findet sie in der That vereinzelt und nackt längs den Aesten von Spiridia, oder mehr oder minder zahlreich in den Achseln der Involucra gesellschaftlich, wodurch sie das bilden, was unsre Phykologen Gloeocarpien nennen, wie bei Griffithsia, oder sie geben, wenn sie aus der Umbildung von ein oder mehren Endochromen hervorgingen, einem ursprünglich cylindrischen Aste, in dem sie erzeugt wurden, eine lanzettförmige oder spindelförmige Gestalt, wie es gewöhnlich hei den Rhodomeleen statt findet, bei denen der Ast den Namen des Stichidiums führt (Polysiphonia, Dasya.). Bei der Gattung Sirospora stehen sie an der Spitze der Aestchen und sind zu 3 oder 4 an einem Faden wie die Perlen eines Halsbandes.

Die Tetrasporen entwickeln sich auch noch in den, unter der Oberhaut liegenden, Zellen der Florideen mit zusammenhängendem Laube. Daselbst findet man sie entweder unregelmässig zerstreut, wie z. B. bei den Ploca-

rieen, oder in einer begrenzten Fläche des Laubes vereinigt, wie bei Aglaophyllum, oder endlich auf blattartige, zu dieser Verrichtung bestimmte, Anhängsel gestellt. Man nennt diese Anhängsel deshalb auch die Sporophyllen (Saamenblätter), z. B. bei Delesseria. Bei einigen Gattungen der Cryptonemeen sind diese Tetrasporen zwischen diejenigen abgetheilten Fäden gestellt, welche von einem Punkte der Peripherie des Laubes ausgehen. Sie bilden dort jene halbkugligen Wärzchen, die man unter dem Namen der Nemathecien bei den Spongiocarpeen, z. B. Chondrus Norvegicus kennt. Noch mehr; wir haben es festgestellt — und die Verneinung von J. Agardh kann nichts gegen eine oftmals wiederholte Beobachtung dieser Thatsache beweisen —, dass diese Nemathecien aus der Umbildung der Endochrome dieser Fäden selbst hervorgehen, wie z. B. bei Gymnogongrus Griffithsiae und Phyllophora Heredia. [36])

Endlich ist diesen Organen noch eine andere Entwickelungsweise eigen, die man als die umgekehrte der vorigen betrachten kann und die wir bei Ctenodus beobachtet haben.

Wir haben angegeben, dass die Tetraspore bei ihrer Reife sich in 4 Sporen theilt. Diese Theilung, weit entfernt, gleichmässig zu sein, geschieht in 3 verschiedenen Gestalten. Entweder geschieht sie in einer dreiseitigen (Spermatidia quadrigemina obliqua Kütz.), wo jeder Theil einen Tetraëder darstellt, dessen eine Fläche gewölbt ist, wie bei Gelidium corneum, oder sie tritt in einer gekreuzten Gestalt auf (Spermatidia quadrigemina rectangularia Kütz.), wobei die Spore zwei gleiche Längsflächen und eine gewölbte besitzt, wie bei Gelidium pectinatum; oder sie ereignet sich endlich

36) Kützing: Phycolog. generalis tab. LXX. II. 4.

— und das wird besonders an den länglichen oder elliptischen Formen bemerkt — in der Quere (Sp. quadrijuga Kütz.), dergestalt, dass die zwei Mittelschnitte scheibenförmig und die zwei äusseren halbkuglig sind.

Bald nach dem Austreten aus der perisporischen Zelle bildet jede Abtheilung der Tetraspore eine vollkommen kugelrunde Spore.

c. Bei den Phykoideen.

Die Frucht der Phykoideen berührt in diesem Augenblicke die höchsten Fragen und wir glauben nicht, dass es noch möglich sei, mit Gewissheit darauf zu antworten. Wir gehen also in Erwartung neuer Beweise für diese lebhaft gewünschte Lösung daran, wenigstens den Stand der Sache so zu geben, wie er in diesem Augenblicke eben ist. Bei der fraglichen Familie besteht die Frucht, oder genauer gesagt, bestehen die Fortpflanzungsorgane aus Sporen, Antheridien (?), Zoosporen und Paraphysen.

a. Die Sporen.

Die Sporen sind diejenigen Organe, die wir anderwärts (Mémoire sur le Xiphophora) mit dem Namen der basispermischen Fructification (wurzelständige Fruchtbildung) belegten. Sind sie nackt, d. h. äusserlich, so nennt man die Alge gymnospermisch; angiospermisch dagegen ist sie, wenn sie in einem besonderen Conceptaculum enthalten sind. In beiden Fällen sind sie kuglige, eiförmige oder birnförmig gestaltete Körper von grüner, olivengrüner, dann brauner Färbung.

Sie erzeugen sich innen in einer peripherischen, d. h. einer Zelle der Oberfläche, welche zur Rindenschicht des Laubes oder zur Wand des Conceptaculum's gehört. Die Zelle vergrössert sich mit ihrem Kerne und umfasst ihn als Hülle oder Perispore.

Die Sporen sind äusserlich (Gymnocarpium Kütz.) bei den Dictyoteen und Ectocarpeen, nackt oder nur von einigen Paraphysen (Saftfäden) begleitet bei Asperococcus. Sie sind mit einem Involucrum versehen bei den Vaucherien, seiten- oder gipfelständig, sitzend oder gestielt. Man findet sie zwischen den ausstrahlenden Fäden der Mesogloea, zwischen den Paraphysen der Laminarieen, oder in dem Innern der Conceptacula der Fuceen, Cystosireen und Sargasseen.

Die Sporen sind ferner zusammenhängend, oder sie theilen sich auch vor oder nach ihrem Austreten aus dem Conceptaculum in zwei, vier oder acht Theile, welche nun ebenso viele, selbstständig keimfähige, Sporen sind. Die vierfache Theilung wurde zuerst bei Fucus nodosus von Crouan und Dickie, bei Xiphophora und Durvillaea von J. D. Hooker und Harvey und endlich von diesem Letztgenannten auch bei Fucus Mackayi beobachtet. Die zwei- und acht-fache beobachteten Decaisne und Thuret, der erstere bei Fucus canaliculatus, der zweite bei F. vesiculosus (?)

Bei der Reife lösen sich die eingeschlossenen Sporen von der Wand des Conceptaculum's, fallen in dessen Höhlung hinein und gehen dann durch die Gipfelöffnung heraus. Dieses Austreten wird durch den reichlichen Schleim des ganzen Fruchtbehälters erleichtert. Nur erst nach ihrem Freiwerden theilen sie sich von einander (subdivisent).

Jeder Theil zeigt eine, mit Wimpern bedeckte, Epispore, wie bei den Vaucherien, jedoch keine Wimperbewegung.

β. Die Zoosporen.

Einige Zoosporen hat man auch bei der, in Rede stehenden, Familie gefunden. J. Agardh versichert, sie bei den Ectocarpeen und bei Mesogloea gesehen zu haben, ohne dass er den Ort der Pflanze habe entdecken

können, aus dem sie gegangen waren. Crouan fand sie bei Elachista. In dem Augenblicke, wo wir diese Zeilen schreiben, belehrt uns Thuret in dem Bulletin de l'Academie des Sciences de Bruxelles (November 1846), dass er, indem er seine Untersuchungen über lebende Algen fortsetzte, die wunderbare und neue Thatsache entdeckte, dass die Laminarieen, diese Riesen der Meeresgewächse, durch ausserordentlich kleine Zoosporen fortgepflanzt werden.

γ. Antheridien (?). [v]

Diese Organe, denen man eine physiologische Bezeichnung gab, von deren Richtigkeit man noch nicht überzeugt ist, sind nach und nach Fäden, Fasern, Microphyten, Fila sporigera, Paraspermatia, Acrospermien u. s. w. genannt worden, je nach der Ansicht, die man über ihr Wesen und ihre Bestimmung hatte.

Sie bestehen aus gegliederten, ästigen, sehr kurzen und gleichsam verkrüppelten Fäden bei den Sargasseen, aus längeren bei den Cystosireen, aus mitunter rosenkranzförmigen, deren letztes, grösseres gewöhnlich elliptisches Endochrom körnerhaltig ist.

Sie befinden sich entweder mit der Spore in demselben Conceptaculum (Monoclinie, bei Halidrys z. B.), oder in verschiedenen Conceptaculis ein und desselben Individuums (Monoecie, Diclinie, wie z. B. bei Xiphophora), oder endlich an verschiedenen Individuen (Diöcie, bei Himanthalia).

Die Antheridien beobachtet man bei allen Fuceen, bei den Sargasseen, Cystosireen u. s. w. Wir werden später auf diese Organe zurückkommen, sobald wir von dem Geschlechte der Algen handeln werden. [37])

37) Die Körper, welche Kützing in den Fruchtbehältern von Plocamium und Dasya beobachtete, scheinen uns mit den Antheridien der Phykoideen nicht vergleichbar.

δ. Die Paraphysen.

Diese sind confervenartige, meist einfache Fäden, welche manchmal die äusseren Sporen begleiten und die man immer bei den eingeschlossenen, bald einzelnen, bald mit den acrospermischen Sporen antrifft. Sie entstehen, wie diese, aus den Wänden und neigen sich nach dem Mittelpunkte des Conceptaculums hin. Man sieht sie oft über die porenförmige Oeffnung desselben hervorragen.

B. Das Conceptaculum.

a. Bei den Zoospermeen.

Nach dem, was wir vorher über die Fortpflanzungsweise der Zoospermeen gesagt haben, kann man sich überzeugen, dass es bei ihnen keine anderen Conceptacula (Fruchtbehälter) gibt, als besondere Zellen, in denen sich entweder Sporen oder Zoosporen entwickelten.

Hieraus erhellt offenbar eine Aehnlichkeit zwischen der ersten dieser Fruchtbildungen und der tetrasporischen der Florideen. Es gibt dort gleichsam gar keinen besondern Platz für die Frucht, denn alle Zellen des Laubes sind zur Fortpflanzung fähig. Die Zygnemeen scheinen eine vollständige Ausnahme von dieser Regel zu machen, denn der eine der zusammengekoppelten Fäden ist immer gebend, der andere empfangend.

b. Bei den Florideen.

Die Fruchtbehälter (Cystocarpia Kütz.) enthalten die Sporen und zeigen in ihrer Gestalt, je nach der Tribus, Unterschiede, die man mit besonderen Namen belegte. Wir wollen sie näher untersuchen.

Zuerst gibt es hier, unabhängig von den Sporen, noch zwei andere Dinge zu betrachten: 1. Die Placenta, 2. das Pericarpium oder das Sporangium. — 1. Die Placenta (Spermapodium Kütz.) ist achsenständig, nicht oder wenig sichtbar bei den Polysiphonien, gewölbt

oder halbkuglig bei Thamnophora Seaforthii und in diesem Falle ist es zellig oder fasrig. Bei Sphaerococcus coronopifolius bildet sie eine Art von Garbe, deren Sporen die Aehren sein würden. Sie ist wandständig bei den Chaetangieen, vorzüglich bei Nothogenia, wenn die Sporen erzeugenden Fäden von allen Seiten des Raumes ausgehende Bündel bilden und sich gegen den Mittelpunkt hin neigen, wie bei den Fuceen und den Cystosireen. —

2. Das Sporangium (Spermangium Kütz.) erscheint verkümmert bei den Florideen, wo die conceptaculäre Frucht in dem Laube versteckt ist; in der Mehrzahl der Fälle erhebt es sich jedoch über die Oberfläche. Es ist verschlossen oder nicht aufspringend, an der Spitze von einer mehr oder weniger sichtbaren Pore durchbrochen, manchmal sogar mit einem Mündchen oder einem Schnäbelchen versehen. Bei den Ceramieen sind die Sporen länglich und locker in einer durchscheinenden und kugligen Haut eingeschlossen. Dieses Organ, das man die Favelle nennt, ist achsel- oder gipfelständig, nackt oder mitunter involucrirt, d. h. an ihrer Basis mit einigen verkümmerten Aestchen versehen. Das Sporangium der Corallineen ist entweder in dem Laube eingeschlossen wie bei Melobesia, oder es steht auf der Spitze der Aeste und bläht sich dann auf, um die Gestalt eines kleinen Eies zu erlangen, wie bei Corallina. Es hat keinen besonderen Namen empfangen. Obgleich die Cryptonemeen im Allgemeinen fast denselben Apparat zeigen, wie die Ceramieen, so verdiente doch nichtsdestoweniger diese Fruchtform wegen des verschiedenen Platzes, den sie in den Unterabtheilungen der Tribus einnimmt, einen eigenen Namen. Deshalb ist sie die Favellidie genannt worden. Die Favellidien sind nackt oder fast nackt bei den Gloiocladeen (Nemalion lubricum), oder ver-

steckt zwischen den, von der peripherischen Schicht des Laubes ausgehenden, Fäden bei den Nemastomeen (z. B. Catenella Opuntia), oder in einen warzigen Auswuchs (Nemathecium) derselben Schicht bei den Rhizophyllineen und Spongiocarpeen gebettet, wie bei Ginannia furcellata; oder sie sind endlich entweder enthalten in einer warzigen, mit einer Pore gekrönten, Hervorragung des Laubes bei Grateloupia verrucosa, oder in einem eigenen Geflechte, wie bei der Gattung Gigartina. J. Agardh, der diese Zustände sämmtlich mit eigenen Namen belegte, die wir nur aus geschichtlichen Rücksichten, keinesweges aber wegen ihrer Nothwendigkeit erwähnen, nennt die Conceptacula der Chondrieen und Rhodomeleen die Ceramiden. Hier ist das Sporangium kuglig, ei- oder krugförmig und an der Spitze durch eine mehr oder weniger weite Pore durchbrochen. Es schliesst birnenförmige, mit ihrem schwächsten Ende an eine achsige oder grundständige Placenta befestigte und mit einer, manchmal sehr lockern, Perispore bekleidete Sporen ein. Bei den Delesserieen und Plocarieen endlich heisst das Conceptaculum noch die Coccidie. Dieselbe ist kuglig oder halbkuglig und beherbergt in einem zelligen, durch einen Riss sich öffnenden Sporangium längliche, zusammengehäufte und an eine achsenständige Placenta geheftete Sporen.

c. Bei den Phykoideen.

Die Conceptacula (Angiocarpia Kütz., Scaphidia J. Ag.) haben hier denselben Ursprung und fast dieselbe Gestalt, wie bei gewissen Florideen. In der Rindenschicht des Laubes gebildet, sind sie von der Markschicht nur durch eine oder mehre Zellenlagen getrennt.

Aeusserlich wenig hervorspringend beobachtet man an ihrer Spitze eine Pore (Carpostomium Kütz.) mit der Bestimmung, die Sporen bei ihrer Reife dadurch heraustreten zu lassen. Die jungen Sporen, die Antheridien und

die Paraphysen erzeugen sich an der Innenwand und neigen sich gegen das Centrum des Raumes hin.

Diese Conceptacula sitzen entweder zerstreut auf dem ganzen Laube, wie bei Himanthalia, Xiphophora, Carpoma Kütz., oder vereinigt an der Spitze des Laubes als ein Organ, das man das Receptaculum nennt und welches mit dem der Fuceen zusammenfällt, das aber bei den Cystosireen vollständig davon verschieden ist. Bei den Laminarieen gibt es kein eigentliches Conceptaculum. Die Sporen sind dort aufrecht zwischen Paraphysen gestellt, deren Anhäufung an jeder Seite der Platte oder auf dem Stiele eine Art von Tüpfeln (sori, Häufchen) bildet, welche nicht ohne Aehnlichkeit mit der Keimplatte (lamina proligera) der Flechten sind.

C. Nebenfrüchte.

Es gibt noch einige Nebenfrüchte, deren noch unklare Bestimmungen in dem Paragraphen über die Fortpflanzung erwähnt werden können. Das sind die Spermatoidien und die Pseudo-Sporen. Von den Acrospermeen sprechen wir hier nicht; wir haben schon über sie Etwas gesagt, werden aber noch darauf zurückkommen. Kützing führt sie unter dem Namen der Paraspermatia in dieser Klasse auf.

a. Spermatoidien.

Auch Antheridia Menegh., Propagula J. Ag. — Sie finden sich bei den Ectocarpeen wie bei den Mesogloea-Arten und entstehen bei letztern am Grunde der ausstrahlenden Fäden, bei denen sie sich wahrscheinlich durch eine Hemmung der Entwickelung eines Zweiges umgebildet haben. Sie sind sitzend oder gestielt, einfach oder auch 2—4mal an der Spitze getheilt, lanzettförmig, eiförmig, zugespitzt u. s. w. Zahlreiche grüne Gonidien, in linearen Längs- und Quer-Reihen angeordnet, bilden sie

gänzlich. Kützing erzählt, sie bei Odonthalia gesehen zu haben; besitzen jedoch dieselben ebenso wie die, von Greville bei Laurencia beobachteten, wirklich denselben Bau, wie die von Mesogloea und dürfen sie mit diesen verglichen werden? Wir wagen das nicht zu entscheiden.

b. Pseudo-Sporen.

Opseospermata Kütz. Der Professor von Nordhausen hat noch bei Stygeoclonium andere Organe beobachtet und abgebildet, welche er für Fortpflanzungsorgane hält. Sie unterscheiden sich nach ihm von den Sporen durch ihre geringere Grösse und die Abwesenheit einer eigenen ganzen Hülle. Diejenigen, die er bei Alaria und Haligenia ebenfalls beobachtete, betrachten wir jedenfalls richtiger, wie die der übrigen Laminarien (S. unsere Analysen in der Flor von Algier, tab. 8. Fig. n. und t. 9. Fig. h.), als Antheridien oder als Acrospermen mit wahren Sporen vermischt. Die spätern Untersuchungen von Thuret werden wahrscheinlich diesen Zweifel heben.

VI. Physiologie der Algen.

Die vorzüglichsten Verrichtungen der Algen sind die Ernährung, die Fortpflanzung und alle von dieser abhängigen, wie das Wachsthum in die Länge und Dicke, die Keimung u. s. w.

1. Von der Ernährung.

Ebenso wie die Flechten ausschliesslich aus der atmosphärischen Luft mittelst ihrer ganzen Oberfläche die Stoffe zu ihrer Ernährung schöpfen, ebenso finden auch die Algen in der sie umgebenden Flüssigkeit alle Stoffe, deren sie bedürfen. Das ist ein neues Verhältniss zwischen den Luft- und den Wasser-Algen. Während bei den höhern Gewächsen der Ernährungsstoff von den Wurzeln aufge-

nommen und von den Blättern verarbeitet wird, so ist bei diesen beiden Kryptogamen-Klassen die ganze Oberfläche des Laubes geschickt, dieselbe aufzunehmen. Dies geschieht bei den Thieren durch Intussusception, bei den Flechten und Algen durch Extussusception, wenn man diesen Ausdruck gestatten will, bei den höheren Pflanzen endlich zugleich durch beides.

Was man bei den meisten Algen Wurzeln nennt, muss mehr als ein Befestigungsmittel, als ein aufnehmendes Organ betrachtet werden, vielleicht mit Ausnahme einiger Arten, welche parasitisch auf andern Algen leben. Bei einer Erdalge, der Vaucheria Dillwynii, fand Kützing, dass sich in den schlauchförmigen Wurzeln dieser Pflanze ein aufsteigender Saftstrom vorfinde. Ein bemerkenswerther Unterschied in dem parenchymatischen Baue der alten und der jungen Wedel von Sphaerococcus coronopifolius gibt Kützing den Beweiss, dass auch bei diesen Pflanzen mit viel zusammengesetzterem Baue ein Aufsteigen des Nahrungssaftes vorkomme.

Wie erklärt man aber ohne die Zuflucht zur Lebenskraft die Aufnahme dieses Stoffes und seine Umbildung in Zellgewebe? Die Endosmose könnte die Aufnahme wohl ziemlich erklären; die Umbildung des Stoffes, von der die Chemiker und Physiker gemeiniglich wenig Notiz nehmen, kann nur durch das Leben bewirkt werden. Wir könnten demnach ohne Irrthümer kaum weiter vorwärts dringen in das Labyrinth der geheimen Werkstatt der Natur bei der Ernährung. Jedenfalls ist das Wasser eines der mächtigsten Hülfsmittel für die Ernährung der Algen, da es eben alle Stoffe, deren jene bedürfen, aufgelöst in sich enthält. Wir bemerken hierzu nur, wie die entwickeltsten Algen nur in salzigen Gewässern leben und wie mit dem Salzgehalte der Meere auch der Reichthum ihrer Algen steigt.

2. Vom Wachsthume. VI)

Wie nun auch der Nahrungssaft in das Innere des Zellgewebes der Algen gelangen möge, so verlängern sich die Zellen und vervielfältigen sich, um zu wachsen.

Die Art des Wachsthums scheint nicht von jener der übrigen Gewächse abzuweichen, insofern die Physiologen so häufig diesen Vorgang bei den Algen studirten. In seiner vortrefflichen Arbeit über die Entwickelung von Marchantia zeigte schon v. Mirbel die Vervielfältigung der Pflanzenzellen. Darnach fand sie statt:

1. durch Zellentheilung;
2. durch Zellenvereinigung;
3. durch Interposition (Zwischenstellung);
4. durch Juxtaposition (Nebenstellung).

Ein Beispiel für die erste Art des Wachsthums findet sich bei den Conferven, wo das letzte Endochrom des Fadens nach seiner Verlängerung in zwei andere durch eine Querwand getheilt wird. Diese Querwand wächst allmälig, indem sie zirkelrund von der Wand aus gegen das Centrum des Schlauches bis zu ihrer vollkommenen Vereinigung vorrückt. Die Aeste entstehen an der Spitze des Gliedes und theilen sich auf dieselbe Art in Abschnitte oder Endochrome. Was in den Endochromen einer Zelle vorgeht, wiederholt sich auch in den Zellen, welche das Gewebe der meisten Algen zusammensetzen (vgl. Kützing's Phycologia generalis t. 80. Fig. 3. bei Ulothrix zonota und Thwaites in den Annals and Magazin of Natural History, Juli 1846. p. 15—23.). Diese Art der Zellenfortpflanzung ist sehr allgemein, selbst bei phanerogamen Pflanzen, wo die vierfache Theilung der Pollenkörner das schlagendste Beispiel liefert.

Die Zygnemeen liefern durch die Bildung des Seitenschlauches zweier Fäden bei ihrer Fortpflanzung ein anderes, merkwürdiges Beispiel für die zweite Art der Zellen-

vermehrung. Man findet diese Weise auch bei Halimeda und bei den Fuceen.

Die dritte Art der Zellenvermehrung oder die intercellulare kommt bei einer Menge Algen aus den verschiedensten Gruppen vor. Sie scheint ihren Ursprung in dem zwischen den Zellen gelagerten Schleime zu besitzen, der sich, um eine Zelle zu bilden, nur zu verdichten braucht, wie man behauptet. Möge nun diese Hypothese sein, wie sie wolle, — denn die unsrige ist sie nicht — so sind doch die neugebildeten Zellen den alten völlig gleich, nur kleiner und im Verhältniss zu dem Zwischenraume. Mitunter umgeben sie die alten Zellen in Form eines Ringes.

Bei dem Wachsthum der Algen durch Juxtaposition endlich bildet sich an der äussern Fläche einer alten Zelle eine neue durch ein Kügelchen, welches sich allmälig vergrössert, indem es immer mit der Mutterzelle, von der sie gleichsam nur eine Proliferation ist, vereinigt bleibt. Beispiele findet man bei den Algen mit quirlförmig gestellten Aesten, wie bei Batrachospermum, Dasycladus und sogar bei Callithamnion.

Merkwürdig ist die Schnelligkeit, mit welcher sich manche Süsswasseralgen entwickeln, z. B. die Vaucherien und Oscillarien. Nach Kützing geschieht dies bei denjenigen Oscillarien, welche warme Quellen bewohnen, ausserordentlich rasch und mit dieser Schnelligkeit des Wachsthums steht auch immer die Lebendigkeit der Bewegungen dieser Pflanzen in Verhältniss. Hierfür ist besonders die Oscillaria limosa bemerkenswerth. Bringt man eine Wenigkeit auf ein feuchtes Papier und unterhält man die Feuchtigkeit, so sieht man die Fäden mit blossen Augen strahlenförmig fortwachsen und endlich das ganze Papier bedecken. Die Fäden verlängern sich in 1 Stunde um 12 — 15 Millimeter. Diese Verlängerung würde wohl noch leichter zu messen sein, wenn man diese Oscillarie unter

das Mikroskop brächte, so dass das Ende eines Fadens mit dessen Focus correspondirte. Das Wachsthum ist so schnell, dass diese Spitze dem Gesichtsfelde bald entflohen ist. Thuret beobachtete diese Leichtigkeit und Schnelligkeit des Wachsens auch bei keimenden Vaucherien. Ihre Fäden wachsen in der Stunde um $^{3}/_{20}$ Millimeter.

3. Von der Fortpflanzung.

Welchem Botaniker wäre es wohl unbekannt, dass die Gewächse sich wenigstens auf doppelte Weise und durch verschiedene Organe fortpflanzen?

Im ersten Falle ist das Organ (die Knospe, Bulbille, Propagula, Coccidie, Gonidie oder die Gemma), welchen Namen man ihm auch geben möge, das Product des Ernährungsactes. Im zweiten Falle bedingt es ausserdem für seine letzte Entwickelung noch eine besondere Thätigkeit, die Befruchtung, welche die Mitwirkung zweier Geschlechter voraussetzt. Dieses gebildete Organ empfängt dann den Namen des Saamenkorns. Bei der Fortpflanzung durch Knospen ist die Entwickelung nur eine Entfaltung oder einfach eine fortgeführte Ernährung in Folge der Eigenthümlichkeit des fraglichen Organs, neue Nahrungsstoffe aufnehmen zu können. Unabhängig jedoch von derselben Eigenthümlichkeit des befruchteten Organs behält dasselbe noch während kürzerer oder längerer Frist nach seiner Trennung von der Mutterpflanze das Vermögen, zu keimen und sich zu entwickeln. Die Knospe findet nach ihrer Trennung nicht die zu ihrer Entwickelung günstigen Bedingungen vor; das Saamenkorn dagegen hat von dem Befruchtungsacte selber die Macht erhalten, eine Zeit lang je nach der Art noch entwickelungsfähig zu bleiben. [VII]

4. Vom Geschlechte der Algen.

Die Frage, ob die Thalassiophyten wirklich zweierlei Geschlechter besitzen, beschäftigt die Phykologen noch gar

sehr. Die Frage selbst ist nicht neu, denn Réaumur, der sie zuerst bejahte, stellte sie schon in den Jahren 1711 und 1712 auf. Wir wissen auch bereits, dass dieser Gelehrte die Rolle der Antheren den confervenartigen Fäden der schleimerzeugenden Poren zuschrieb. Später glaubte Correa de Serres, nachdem er das Aufschwellen der schleimigen Masse während der Fruchtbildung der Fuceen und der Cystosireen im Conceptaculum bemerkt hatte, dass man diesen Schleim als die Befruchtungsmasse ansehen könne. Es ist klar, dass mit dieser Meinung nicht viel mehr gewonnen war; denn wie das Gegentheil beweisen? wie die Sporen dem Einflusse des Schleimes entziehen? ja, wie zu einer Bejahung einer solchen, wenn man will, geistreichen Hypothese, die sich auf keine Thatsache stützt, gelangen?

Auch die Art der Copulation der Fäden mehrer Zygnemeen gab Veranlassung zu der Annahme, dass die Algen nicht ganz geschlechtslos seien; aber auch in diesem Falle ist es schwer, wenn nicht unmöglich, eine befruchtende Einwirkung beider Fäden auf einander festzustellen.

Seit Réaumur und Correa de Serres kennen wir keinen Phykologen, welcher den Algen, wenigstens den höheren, ein Geschlechtsverhältniss zuzuschreiben versucht hätte, wie es noch viele Botaniker, unsrer Meinung nach aber mit Unrecht, bei den Leber- und Laubmoosen bis auf Decaisne und Thuret thun, welche durch ihre schöne Entdeckung der Zoosporen oder, wenn man ihre scheinbare Hypothese annimmt, der Spermatozooen der Fuceen diesen Pflanzen wiederum ein Geschlechtsverhältniss zuschreiben. Diese beiden Gelehrten beobachteten die Entwickelung der Gonidien zu bedeutend beweglichen Körpern in dem gipfelständigen Endochrome derjenigen ästigen, confervenartigen Fäden, welche wir anderwärts acrospermische nannten. Die Körper selbst sind durchschei-

nend, fast birnförmig und enthalten ein einziges rothes Kügelchen. Jedes von ihnen ist mit zwei sehr zarten Wimpern versehen, mittelst denen sie sich ausserordentlich rasch bewegen. Wir haben schon anderswo (Flore d'Algerie, p. 3.) die Gründe angegeben, die uns bestimmten, die Annahme der Meinung, nach welcher diese Körper besser als Spermatozooen, denn als Zoosporen zu betrachten seien, diese Annahme ohne Beschränkung und ohne Rückhalt zu verschieben.

5. Die Fruchtreife.

Obgleich die meisten Algen ihre Frucht bis zu einer festbestimmten Zeit tragen und zur Reife bringen, so gibt es doch nichtsdestoweniger Ausnahmen von dieser Regel. Einige Individuen zeigen oft gleichzeitig reife und daneben kaum entstehende Früchte. Mehre Arten fruchten das ganze Jahr hindurch. Die Zeit der Fruchtbildung, welche auf die Periode des Wachsthums folgt, und die Reife erfolgen nur erst nach vollständiger Ausbildung der Alge.

6. Das Keimen.

Wir haben oben gesehen, dass die Sporen von einer einfachen oder doppelten Epispore bekleidet sind. Im ersten Falle geschieht die Keimung durch Verlängerung der beiden entgegengesetzten Enden der Spore, indem dann das eine zum Würzelchen, das andere zum Stengel oder zum Laube wird. Ist dagegen die Epispore doppelt, so zerreisst die äussere bei der Keimung für das Austreten der Verlängerungen, welche in einer, der vorigen gerade entgegengesetzten, Richtung geschehen. Daher ohne Zweifel die abweichende Meinung, welche zwischen J. Agardh und Duby darüber herrscht, indem die Beobachtungen des Einen an einer Spore mit doppelter Hülle und die des Andern oder der Andern — denn wir glauben, dass er sie gemeinschaftlich mit Crouan theilt — an Sporen mit einfacher Zelle gemacht sind. Der Phykolog von Lund

beobachtete den Keimungsakt bei Laurencia. Dabei sah er, wie die, zur Bildung des Laubes bestimmten, Fäden sich nur erst nach 6—8 Wochen nach ihrem ersten Auftreten verästelten. Bei der Gattung Ceramium erzeugt die Spore anstatt des Würzelchens eine winkelartige Erweiterung zum Anhalte des Pflänzchens und verlängert sich an dem andern Ende. Bei Laminaria saccharina und Fucus vesiculosus erzeugt sie am Unterende Würzelchen und bildet sich am Oberende zum Laube aus.

Die Algen pflanzen sich indess nicht allein durch Sporen fort, sondern auch nach einigen Phykologen: 1. durch Zoosporen oder Gonidien, 2. durch Knospen, 3. durch Prolificationen, 4. endlich durch Theilung.

a. Durch Zoosporen.

Seit dem Jahre 1800 (Schrader's Journ. d. Bot. p. 445.) hatte Bory die Gegenwart dieser Körperchen in den Gliedern der Conferven festgestellt. Ihrer Bewegung wegen betrachtete er sie anfangs als Infusionsthierchen. Erst im Jahre 1817, in der Zeit seiner Verbannung nach Belgien, erkannte er sie nach neuen Beobachtungen als wirkliche Samen. Indem er bemerkte, dass sie sich nach ihrem Austreten aus den Endochromen der Conferven zu Fäden am Grunde des Aufbewahrungsgefässes bildeten, nannte er sie Zoocarpien, welche Benennung man später — warum? wissen wir nicht — in Zoosporen umänderte. Vielleicht hatte Bory die Zoosporen mit diesen wahren Sporen verwechselt, welche für bestimmte Zeit auch ihre Bewegung haben; es ist jedoch festgestellt, dass er diese Erscheinung sehr wohl gesehen hat. Wir glaubten durch die Billigkeit zur Beibringung dieser Thatsachen verpflichtet zu sein, um ihm den gerechten Antheil des Ruhms zu sichern, welchen er durch die Entdeckung der Zoosporen verdient hatte, um so mehr verpflichtet, als die Phykologen parteiisch und selbst ungerecht seinen Namen hier-

bei mit Stillschweigen übergingen. Wir citiren nach dem seinigen auch gerne die Namen von Girod-Chantrans, Gaillon, Hoffmann-Bang, Mertens, Roth, Trentepohl und aus der letzten Zeit die Namen J. Agardh, Chauvin, Decaisne und Thuret, Harvey, Kützing und Unger, welche die Beobachtungen über die Zoosporen bedeutend erweitert haben.

Wichtig ist uns indess hier die Fortpflanzung der Mutterpflanze durch das Keimen der Gonidien, eine Fortpflanzung, die noch von manchem Botaniker geläugnet wird. J. Agardh und Kützing haben diese Keimung bei den Zoosporen der Draparnaldia plumosa verfolgt. Der erstere der beiden Gelehrten beobachtete sie auch noch an den Zoosporen der Bryopsis Arbuscula. Aus diesen Beobachtungen kann man schliessen, dass die Zoosporen, wie der Professor von Nordhausen sagt, in der That keimbildende Organe, also wahre Sporen sind, welche die Art fortpflanzen.[38])

b. Durch Knospen.

Bei mehren niedern Algen und insbesondere bei den Conferven kann jedes Endochrom als eine Knospe betrachtet werden, fähig, durch ihr Wachsthum eine, der Mutterpflanze gleiche, Pflanze hervorzubringen. Thuret zeigte, bis zu welchem Punkte diese Fortpflanzungsfähigkeit bei den Vaucherien reicht, indem er aus Fragmenten der Pflanze neue Individuen hervorgehen sah. Kützing erwähnt als zu dieser Fortpflanzungsweise gehörig die Erscheinung, dass die, in einer schleimerzeugenden Pore entstandenen, confervenartigen Fäden sich zu einer neuen Pflanze verbänden. Diese Pflanze ist in Wahrheit nur eine

38) Man wird nicht ohne Interesse lesen, was Kützing in der Phycologia generalis über die Umbildungen der Gonidien von Ulothrix zonata und ihre Keimung sagt.

einfache Sprossung des Fucus und die Thatsache zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit der, von J. Agardh bei einem durch Sprossung eines Nemathe ciums entstandenen Laube beobachteten, Erscheinung. Der Vf. der Phycologia generalis erzählt, ausserdem noch die Bildung neuer Wedel auf Phycolapathum debile aus einer Rindenzelle ganz bestimmt beobachtet zu haben. Auch Duby war Zeuge der Bildung eines vollständigen Individuums durch das fortdauernde Wachsthum eines einzigen, vom Hauptfaden eines Ceramium getrennten, Endochromes. J. Agardh endlich sah einen Theil des Laubes von Sphacelaria cirrhosa eine Wurzel an seinem unteren Ende bilden, und dadurch ein neues Individuum hervorbringen.

c. Durch Sprossung.

Die Sprossung unterscheidet sich von der Knospung (propagation) dadurch, dass sie ihren Ursprung nicht der Entwickelung einer einzigen Zelle, sondern der organischen, auf einen oder mehre Punkte hingerichteten, Thätigkeit verdankt, wodurch sie sich viel mehr an die Verzweigung anschliesst. Man findet bei den Florideen häufig Beispiele dieser Vervielfältigung.

Die Polysiphonien sprossen durch ihre Adventivwurzeln und die Ceramien durch die, mitunter einseitswendigen und aus dem Hauptfaden hervorgehenden, Aestchen. Ausserdem sprossen noch bedeutender die zweijährigen und die ausdauernden Algen, wie z. B. Rhodymenia palmata, Phyllophora Brodiaei, rubens u. s. w. Diese Sprossen zeigen in ihrer Jugend eine so grosse Aehnlichkeit mit den jungen, durch Sporenkeimung entstandenen, Pflänzchen, dass man sie nur schwer von einander unterscheiden würde.

Das Sonderbarste aber von unbestimmter Algenknospung ist ohne Widerrede die Erscheinung, welche bei Sargassum bacciferum auftritt, wo man weder Spo-

ren, noch ein andres Fortpflanzungsorgan findet. Hier theilt sich der Stengel und treibt neue Blätter, die man ihrer olivengrünen Färbung wegen leicht von den braunrothen, alten Blättern unterscheiden kann.

d. Durch Theilung.

Diese hat man bei den niedersten Algen beobachtet, wie es Meneghini bei seiner Cylindrocystis Brebissonii nachwies. Kützing nimmt noch zwei andere Arten der Fortpflanzung an: durch Wurzeltriebe (Chondrus crispus, Alsidium corallinum) und durch Knoten (coulants) bei Carpocaulon Boryanum und Furcellaria fastigiata.

c. Die Generatio aequivoca.

Gibt es eine freiwillige Zeugung und findet man dafür bewährte Belege unter den Algen? Das ist eine so schwierige und so verschieden gelöste Frage, dass wir uns hier nicht mit ihr beschäftigen mögen. Wir verweisen unsre Leser hierfür auf die Phycologia generalis p. 129 oder auf den Artikel „Creation“ des Dictionnaire classique, t. V. p. 40.

VII. Allgemeine Betrachtungen.

Wenn die Bildung der Pflanzenarten auf der Erdoberfläche nur nach und nach vor sich ging, wie man Angesichts bestimmter Thatsachen annehmen muss, so sind die Algen die zuerst erschienenen Pflanzen gewesen. In der That ist es auch nach den neuesten geologischen Ansichten über die allmälige und stufenweise Abkühlung der Erdrinde und die in ihrem Gefolge erschienene Wasserbildung klar, dass die Algen wegen dieser, ihrer Entwickelung vollkommen günstigen, Bedingungen allen übrigen Pflanzen vorauseilen und für das Gewächsreich derselbe Anfang werden konnten, wie für das Thierreich die Infusionsthierchen.

Wesentliche Bedingung der Entwickelung aller organisirten Körper ist der Schleim, der Urstoff dieser beiden organischen Reihen, welche an ihrem Grenzpunkte so grosse Verwandtschaften zeigen, dass es schwer wird, zu sagen, ob ein vor uns befindliches Wesen Pflanze oder Thier ist.

Die Algen sind gleichsam die Palette, auf welcher die Natur mit ihrem magischen Pinsel eine ihrer schönsten Pflanzenklasse mit dem lebhaftesten und brennendsten Farbenschmucke ausbreitete, oder, wenn man einen weniger poetischen, jedoch wahrern, Vergleich lieber will, das Wasser ist die ungeheure Werkstatt, in welcher es, seine Kräfte messend, stufenweise Pflanzen bis zu den entwickeltsten Gestalten hinauf durch verschiedene Mischung der einfachsten Pflanzenelemente hervorbringt. Das Studium dieser ungeheuren Pflanzenklasse wird uns also fort und fort Gelegenheit geben, allmälig die wichtigsten Fragen der Pflanzenphysiologie zu lösen.

1. Verwandtschaften.

Die Algen sind den Pilzen nur durch ihre, dem Mycelium ähnliche, Vegetationsweise verwandt; sie unterscheiden sich jedoch auf der Stelle durch das Mittel, aus dem sie hervorgehen, sich entwickeln und darauf fruchten. Die Mycophyceen von Agardh und Kützing könnten als Uebergang zwischen beiden Klassen angesehen werden, wenn diese zweifelhaften, wenigstens anormalen, Gewächse meistentheils wahre Früchte zeigten. Im Allgemeinen jedoch kann man sie nur als Pilzbildungen betrachten, die vor ihrer Fruchtbildung in ihrer Entwickelung gehemmt wurden. Wir kennen nur eine einzige, bei einem Pilze bewährte, Thatsache, wo der Pilz alle seine Lebensperioden im Meere durchläuft; das ist die Sphaeria Posidoniae Dur. et Montg. Dieser, von Durieu auf lebenden Pflanzenstengeln gesammelte, Pilz gehört zur Familie

der, den Flechten durch die Verrucarien so eng verwandten, Hypoxyleen und lebt, wohlgemerkt, im Mittelländischen Meere; eine um so bewundernswerthere Erscheinung, als die Pflanze niemals aufs Trockne kommt, da die Meereswellen dort so schwach sind.

Viel mehr sind die Algen den Flechten verwandt, wie schon Fries, Eschweiler und mehre Andere angaben. Lichina, so lange Zeit für eine Alge gehalten, zeigt in der That das Laub einer Alge und eine ähnliche Fruchtbildung, wie sie Sphaerophoron besitzt. Die Gegenwart der Gonidien in beiden Klassen und die vierfache Theilung der fortpflanzungsfähigen Gonidien, ferner ihre Vegetationsweise, die ihnen erlaubt, aus dem sie umgebenden Medium ihre Nahrung zu ziehen, während die Pilze und Moose ihre Nahrung aus der Erde und andern organischen Körpern nehmen, auf denen sie alle Entwickelungsstufen ihres oft ephemeren Lebens durchlaufen, dieses Alles trägt dazu bei, die ausserordentlich nahe Verwandtschaft zu beweisen, welche überdiess noch klarer durch den fast gleichen Bau von Nostoc und Collema wird. Die Aehnlichkeit, welche aus dieser Gleichheit des Baues hervorgeht, ist in der That so beschaffen, dass es unmöglich ist, zu entscheiden, zu welcher der beiden Familien ein Individuum dieser Art ohne Frucht gehört. Es gibt keine Alge, die man mit einem völlig entwickelten Moose vergleichen könnte.[VIII] Bei einigen Moosen besitzen indess nichtsdestoweniger die Vorkeime des Keimpflänzchens eine so grosse Aehnlichkeit mit Conferven, dass man sich dabei leicht irren kann, wenn man nicht sehr vorsichtig beobachtet. Kützing gibt in der Vegetation der Würzelchen von Hydrogastrum argillaceum neue Verwandtschaften für beide Familien. Schliesslich erwähnen wir den Uebergang der Algen zu den Lebermoosen durch die Riccieen, durch Sphaerocarpus und Du-

riaea. Die Verwandtschaften der niedersten Algen mit den Infusionsthierchen haben wir bereits in den Paragraphen über die Zoosporen und Antheridien gesehen. Hier gehen beide Reiche in einander über und scheinen sich in ein und demselben Medium zu vermischen, in welchem sie gemeinschaftlich entstanden sind.

2. Bedeutung der Algen.

Diese Betrachtungen führen uns dahin, ein Paar Worte über die Bedeutung, über die relative Wichtigkeit der mit andern Zellenpflanzen verglichenen Algen zu sagen. In ihrer aufsteigenden Reihe von Protococcus bis Sargassum betrachtet bilden dieselben mit den betrachteten Pilzen von Ustilago oder Protomyces an bis zu Agaricus zwei parallele Reihen, wovon man nur noch im Thierreiche Beispiele findet. In der That zeigen weder Moose, noch Flechten so einfach gebaute und dann doch auch wieder so vollkommen ausgebildete Gestalten. Es ist wahr, dass die Moose und Lebermoose zwei Geschlechter und Spaltöffnungen oder ihnen Aehnliches zeigen und dass die letztern in ihren Schleuderchen eine Annäherung an Spiralfasern zeigen; wie dem aber auch sei, die Stämme, die Blätter und die bescheidenen Früchte der Sargassum-Arten einerseits, wie die ungeheure Entwickelung von Macrocystis und Durvillaea andrerseits verschaffen den Algen eine grosse Ueberlegenheit über die Pilze und wenn man dahin gelangen wird, sie als wirklich geschlechtlich ansehen zu müssen, so würden sie Hand in Hand mit den Moosen gehen können.

3. Grössenverhältnisse.

Die Grösse der Algen schwankt zischen $^1/_{300}$ Millimeter, wie bei Protococcus Atlanticus, bis 500 Meter, wie bei Macrocystis pyrifera. Jener Protococcus, obgleich so klein, dass von ihm wohl 40—60,000 Individuen ein Viereck von 1 Millimeter Durchmesser bedecken

müssten, ist trotzdem fähig, das Meer durch die Unermesslichkeit der Individuenzahl in einer Ausdehnung von ohngefähr 8 Kilometer im Quadrat *) blutroth zu färben. Indem wir aber einmal von dieser Erscheinung sprechen, können wir nicht unterlassen, noch das anzuführen, was zuerst Ehrenberg über das rothe Meer, später und in grösserem Umfange Evenor Dupont beobachteten. Wir haben darüber eine besondere Arbeit vor der Akademie der Wissenschaften im Jahre 1844 gelesen. Eine Alge, Trichodesmium Ehrenbergii, bedeckte dort in der That das Meer unabsehbar in einer Ausdehnung von 320 Kilometer ohne Unterbrechung und färbte das Wasser vom Ziegelsteinrothen bis zum Blutrothen.

4. Ausdauer.

Die Dauer des Algenlebens ist unendlich schwankend und verschieden in den 4 einzelnen Algenfamilien. Die Zoospermeen, welche fast sämmtlich lebendig gebärende sind, wenn man uns den Ausdruck verzeihen will, haben eine sehr kurze Dauer. Die Florideen sind im Allgemeinen 1—2jährig. Die meisten Phykoideen sind ausdauernd.

5. Farbe.

Bei den Algen ist die Farbe ein Merkmal von grossem Werthe. Abgesehen von einigen Ausnahmen, die kein durch menschliche Einsicht gewonnenes Gesetz wegschafft, ist sie bei den drei Tribus der Algen so beständig, dass es fast unmöglich ist, nicht an ihre enge Verbindung mit dem Baue dieser Pflanze zu denken. So scheinen uns die allgemeinen, auf die Farbe gegründeten, Abtheilungen noch die festesten.

Im Allgemeinen herrscht ein lebhaftes oder ein Grasgrün bei allen Zoospermeen vor, geht dann zu Blassgelb über oder wird dann weisslich ausserhalb des Wassers durch

*) 1 Kilometer = 1000 Meter, etwas über 3079 Fuss. D. U.

Einwirkung der Sonnenstrahlen. Die Gattungen Haematococcus, Porphyrea, Bangia und Sphaeroplea zeigen durch ihre rothe Färbung Ausnahmen. In der Flora des Peloponneses sagt Bory, dass Dasycladus lebend sehr zart grün sei und ausserhalb des Wassers braunschwärzlich werde. Die rosenrothe, violette oder purpurbraune Farbe unterscheidet die Florideen, welche der schönste Schmuck unsrer Herbarien sind. Besonders durch die Einwirkung der Luft und des Lichtes wird die Färbung lebhafter, als sie die Pflanzen sonst im Wasser zeigen. Der Sonne lange ausgesetzt, werden die Florideen, auf die Gestade ausgeworfen, grün und gelb oder ganz grün, eine Erscheinung, deren Ursache wir schon oben gesehen haben, als wir über die organischen Elemente der Algen handelten. In diesem Zustande hat man mehre dieser Algen als bestimmte Arten beschrieben. Mitunter ist jedoch gerade diese Veränderung der natürlichen Färbung ausserhalb des Wassers, die wir als den Anfang einer Zersetzung bei den Florideen ansehen, die wirkliche Farbe der Algen, besonders wenn dieselben in geringer Meerestiefe wächst. So erzählt der Admiral D'Urville, der die Hydropuntia lebend sammelte, dass diese Alge dort eine smaragtgrüne, ins Gelbliche spielende, Färbung besässe. Auch Chondrus crispus und die Laurencia-Arten sind bekanntlich ausnahmsweise grün gefärbt, sobald sie mehr am Niveau hoher Gewässer wachsen. Die Gattungen Iridaea, Champia und Chrysymenia sind ebenso bemerkenswerth durch ihre irisirenden oder perlmutterartig spiegelnden Färbungen, welche die erstern auszeichnen, während die letztern goldgelbe Farben unter dem Wasser und im lebenden Zustande zeigen. Es ist noch hinzu zu setzen, dass, wenn man mehre Florideen aus den Gattungen Delesseria, Callithamnion, Griffithsia u. s. w. in süsses Wasser taucht, diese sich sehr rasch

zersetzen und die Arten von Griffithsia lassen ausserdem dabei noch eine Art von Knistern hören, welches von dem Zerreissen der Endochrome herrührt und das Austreten des färbenden Stoffes begleitet.

Eine Erfahrung, die wir mehrmals gemacht haben, zeigt, dass einige Conferven in Folge ihres parasitischen Vorkommens auf Florideen im Stande sind, von deren rosafarbenem Stoffe aufzunehmen, wodurch sie von Unerfahrenen leicht für Ceramieen gehalten werden können. Diesem Umstande verdankt ohne Zweifel die rothe Färbung der Basis des Fadens von Conferva hospita und von unsrer C. Thouarsii ihre Entstehung. Chauvin hat dieselbe Beobachtung an andern Arten gemacht.

Wenn die grüne Farbe den Algen des süssen Wassers und im Allgemeinen auch denen, an der Oberfläche des Meeres wachsenden, eigenthümlich ist, so unterscheiden sich die Phykoideen, welche gewöhnlich in grosser Meerestiefe leben, augenblicklich von allen übrigen Hydrophyten durch ihre mehr oder minder dunkel olivengrüne Farbe, die beim Eintrocknen der Algen durch die Einwirkung der Luft schwarz wird, wie bei den Fuceen und Cystosireen. Einige Arten dieser Tribus behalten jedoch ebenso wie alle Dictyoteen ihre braune Färbung unabänderlich bei. Man findet auch bei den Phykoideen gewisse Arten, welche, lebend unter Wasser gesehen, lebhafte und perlmutterartig spielende Färbungen zeigen; bei einigen verschwindet indess diese Eigenthümlichkeit, sobald man sie aus dem Meere genommen und der freien Luft ausgesetzt hat, wie Cystosira ericoides. Wir bemerken endlich, dass die Dichloria viridis, wie selbst mehre Desmarestia-Arten, ausserhalb des Wassers eine schöne grünspanartige Färbung annehmen, während sie im Meereswasser olivengrün erscheinen. Sie zeigen noch die allein stehende Eigenthümlichkeit, die Zersetzung andrer Algen, mit de-

nen sie im Wasser in Berührung gebracht werden, zu beschleunigen.

Lamouroux bemerkt, dass man noch bei 1000 Fuss Tiefe ebenso stark gefärbte Algen als am Ufer antreffe, obgleich das Licht am Grunde des Oceans nicht mehr concentrirt ist. Er schliesst daraus, dass das Licht den Algen nicht so nöthig ist, wie den Luftpflanzen.

6. Wohnörter der Algen.

Alle Algen bewohnen süsse oder salzige Gewässer. Keine kann lange Zeit ausserhalb desselben leben. Jedoch sind Meere, Seeen und Flüsse nicht ihre einzigen Wohnörter, denn, wo nur Wasser und ein wenig Feuchtigkeit sind, da findet man auch sicher Algen. Dahin gehören die Quellen, die Pflastersteine mit ihren Zwischenräumen, feuchte Gartenerde, die Basis der nach Norden gelegenen Mauern, der Rand der Flüsse und Bäche, Dachrinnen, sumpfige Wiesen, mit einem Worte alle überschwemmte Orte, welche dem Beobachter eine grosse Menge zoospermischer Algen darbieten. Eine grosse Anzahl von Thalassiophyten sind in Wirklichkeit dem Wechsel der Ueberschwemmung (émersion et de submersion) unterworfen, der ihnen nicht nachtheilig wird; doch bedürfen alle Algen, selbst die niedersten, zu ihrer Fortpflanzung des Wassers als wesentlicher Bedingung ihres Daseins. Ihr Leben ist also in gewisser Hinsicht fortlaufend und nicht abwechselnd, wie das der Flechten und Collemaceen.

Eine, aller Aufmerksamkeit würdige, Sache sind die grossen Gegensätze der Temperaturen, in welchen einige Algen zu leben, zu wachsen und sich fortzupflanzen vermögen. Man findet sie in der That auf dem ewigen Schnee des Poles oder der höchsten Gebirge, wie Hämatococcus nivalis und ebenso in heissen Quellen von 40 bis 90° Wärme, wie Anabaena thermalis.

Was die Standörter der Algen anlangt, so kann man ohne Furcht, zu weit zu gehen, die Zoospermeen als an süsses Wasser gebunden betrachten. Die Ulveen und manche Conferveen sind zwar häufig Meeresgewächse, doch besitzen die erstern auch in den süssen Gewässern ihre Genossen und die letztern haben doch die meisten Arten gerade hier. Es ist überdiess noch wohl zu bemerken, dass diese Algen, selbst wenn sie das Meer bewohnen, nur entweder fast an seiner Oberfläche, niemals in grosser Tiefe, oder nur da auftreten, wo die Flüsse in dasselbe einmünden. Daher auch die grüne Farbe, welche ihnen eigen ist und eines ihrer beständigsten Merkmale bildet, jedenfalls eine Farbe, die ihre Entstehung der fortwährenden, unmittelbaren Einwirkung des Lichtes verdankt. Ein Beweiss, dass die Zoospermeen die süssen Gewässer vorziehen, ist auch die Beobachtung, dass die Arten zahlreicher im Baltischen Meere an den Küsten von Schweden auftreten, als im Atlantischen Oceane, welches die Küsten von Norwegen bespült und zwar deshalb, weil hier das Wasser salziger ist als dort. J. Agardh, der diese Bemerkung macht, stützte sich hierauf, um zwei besondere Algenregionen zu unterscheiden: 1. die der Conferven, alle Algen des süssen Wassers umfassend, 2. die der Ulvaceen, von denen die Ulva-Arten die vorherrschenden sind, die sich aber auch mit Meeres-Conferven vergesellschaften.

Obgleich die Wohnorte, die sich die Florideen aussuchen, enger begrenzt sind, so trifft man doch einige an den entgegengesetztesten Punkten der Erde, wie Plocamium vulgare und Ceramium rubrum. Im Allgemeinen jedoch gefallen sich diese Algen in grösseren Tiefen, als die meerbewohnenden Zoospermeen; sie verlangen auch eine mildere Temperatur und verbreiten sich weniger nach den Polen hin. Zogen die Ulvaceen weniger salzhaltige Gewässer vor, so geschieht das Gegentheil bei den

Florideen. Ihre Zahl übersteigt die der Phykoideen bedeutend. Der gewöhnlichste Standort dieser Algen ist bei 12 und 13 Meter Tiefe, obschon man einige Arten im Niveau des Meeres und an solchen Orten antrifft, welche die Ebbe am Meeresgrunde unbedeckt lässt. Die Ceramieen wohnen weniger tief, als die andern Gruppen. D'Orbigny (Vater) stellte durch wiederholte Beobachtungen fest, dass über 40 Meter [39]) Tiefe hinaus, wenigstens an unsern Küsten, die Meeresvegetation gänzlich aufhöre. Unter den Florideen besitzt selbst jede Art wieder eine besondere Grenze, über welche hinaus oder unter welcher sie ihre natürliche Ausbildung nicht mehr erreichen. Das gilt auch für die Zoospermeen. J. Agardh begründet für die Algen mit rother Farbe zwei Hauptregionen. Die eine ist die der Chondrieen, einiger Polysiphonien und Plocarien; die andere umfasst die Delesserien, Rhodymenien, die Callithamnien u. s. w., deren Grenzen von 18 bis 40 Meter unter dem Niveau des Meeres liegen.

In ihren Wohnungsverhältnissen stehen die Phykoideen in der Mitte von Zoospermeen und Florideen. Wie diese bewohnen sie salzhaltigere Meere und wachsen sie in weniger salzhaltigen, so verkrüppeln sie in merkwürdiger Gestalt. Im Allgemeinen meiden sie diejenigen Orte, die der Macht der Wellen zu sehr ausgesetzt sind, obgleich sie doch sehr gut sich zu befestigen und festzuhalten verstehen; sie gefallen sich mehr in Höhlen und solchen Zufluchtorten, die in den Felsen der Gestade gebildet sind. Diese Regel erleidet nichtsdestoweniger zahlreiche Ausnahmen. J. Agardh gründete für diese olivenfarbige Algen fünf besondere Regionen:

39) Lamouroux glaubte versichern zu können, dass man Algen in allen Tiefen gefunden habe, die man mit der Sonde erreichen konnte.

1. eine für Lichina, welche nach unsern Untersuchungen gar keine Alge ist;

2. eine für die Sphacelarieen;

3. eine für Fucus, dessen Lieblingsaufenthalt im Norden das Niveau des Meeres zu sein scheint, da dieselben Arten, sobald sie unter derselben Breite in grösserer Tiefe auftreten und von da vom Meere an die Küste ausgeworfen werden, fast zur Unkenntlichkeit verunstaltet sind;

4. eine für die Dictyoteen, welche in einer Tiefe von 10—12 Meter von beständigen Strömungen bewegt werden, was ihrem Wachsthume gerade recht günstig zu sein scheint;

5. eine für die Chordarieen, die sich mehr, als die übrigen Algen, auf Felsen der unmittelbaren Einwirkung der Fluthen aussetzen.

Wir beschliessen diese Paragraphen, indem wir nach Lamouroux die verschiedenen Wohnorte der Algen angeben. Darnach gibt es folgende Algen:

1. Algen, die das Meer jeden Tag bedeckt und entblösst;

2. solche, welche das Meer nur in den Syzygien (Zeit des Neu- oder Vollmondes) entblösst;

3. solche, welche das Meer nur in den Aequinoctien (Tag- und Nacht-Gleiche) entblösst;

4. solche, welche das Meer niemals entblösst;

5. solche, welche zu mehren der vorhergehenden Klassen gehören;

6. solche, welche nur in einer Tiefe von wenigstens fünf Klaftern wachsen;

7. solche in einer Tiefe von 10 Klaftern oder 50 Fuss;

8. solche von 20 Klaftern;

9. solche, welche nur auf sandigen Orten wachsen;

10. solche, welche auf Schlamm oder Lehmboden gedeihen.

11. solche, die nur auf kalkhaltigen Orten vorkommen;

12. solche, die man nur auf Feuersteinen antrifft.

7. Untersuchung und Präparation der Algen.

Durch die Sauberkeit der so verschiedenen Gestalt, ebenso wie durch die Lebhaftigkeit und den Glanz ihrer Farben bilden die Algen ohne Widerrede den schönsten Schmuck unsrer Sammlungen. Sie verdienen also wohl, dass man einige Sorgfalt auf ihre Zurichtung fürs Herbar verwende, noch mehr, dass man dies mit einiger Gefallsucht thue.

Zu allen Jahreszeiten und allen Epochen des Jahres kann man hoffen, Algen anzutreffen. Meerbewohnende Algen, namentlich seltene, sammelt man am vortheilhaftesten an dem Tage, welcher auf den Neu- oder Vollmond folgt. In dieser Zeit sind die Meere stärker bewegt und lassen durch ihre Ebbe eine grössere Strecke Landes unbedeckt. Die Erfahrung hat gelehrt, welches die an schönen Algen reichsten Küsten sind. Untersucht man, sagt Bonnemaison, flache sandige oder schlammige Küsten, so findet man fast gar nichts; aber an den Mündungen der Ströme und Flüsse, an muschelreichen, felsigen Stellen, in den Lachen, in den Wellenstrudeln, da darf man auf gute Ausbeute von seltenen Arten sicher rechnen. Sobald die Ebbe ihre Hälfte erreicht hat, muss der Phykologe auf den Strand gehen, indem er beständig das zurückgebliebene Wasser mustert und in den Lachen, in den Felsenspalten, auf den Stengeln grosser Laminarien oder auf dem Laube der Fuceen, so reich gewöhnlich an parasitischen Arten, da wird er seine Untersuchungen anstellen, aber auch aufmerksam auf die wiederkehrende Fluth achten, die er nicht abwarten darf. Er darf auch nicht scheuen, wenigstens bis ans Knie in's Wasser zu gehen, denn das

ist für ihn das einzige Mittel, mit der Hand die gewöhnlich untergetaucht wachsenden Arten zu erreichen. Nur auf diese Weise wird er zu Algen kommen, die er sonst nur im schlechten Zustande antreffen würde, sofern er sie unter andern, durch die Fluthen ausgeworfenen, Algen sammeln wollte. Nichtsdestoweniger darf er auch diese Massen umhergeworfener Algen, wie sie am Strande gleichsam einen Gürtel bilden, nicht ununtersucht lassen. An den Mittelländischen Meeresküsten, wo Fluth und Ebbe schwach sind, muss man sich selbst ins Wasser werfen, ja sogar untertauchen, um gute Algen zu sammeln; oder es wird nothwendig sein, sich der Hülfe der Fischer zu versichern, welche oft sehr schöne Sachen in ihren Netzen oder ihren Sandschaufeln (dragues) mitbringen. Alle diese Sachen können nun im Taschentuche zusammengeworfen werden, die Corallineen in Fläschchen, die kleinen, gegliederten und zarten Arten in kleinen Kübeln (baquets) oder in Weissblechgefässen, mit denen man sich vor der Excursion versehen hatte. Ihre rasche Veränderung, besonders bei den letztern, erlaubt es nicht, sie ohne Vorsicht weit zu transportiren. Man kann sich davon befreien, die Sargasseen, die Cystosiren und die Fuceen sogleich einzulegen, wenn man sie in süssem Wasser abspült, sie im Schatten trocknet, um sie später wieder aufs Neue für's Herbar zuzubereiten. Indem man sie wiederum in's Wasser bringt, erlangen sie ihre vorige Biegsamkeit wieder und es ist dann leicht, sie, ohne zu zerbrechen, zurecht zu biegen, um ihnen die rechte Gestalt für's Herbar zu geben. Die Ceramieen, die Corallineen, die Conferveen und die meisten Florideen legt man am besten sogleich ein, weil sie sich an der Luft sehr rasch verändern und ihre Farbe wechseln, indem sich ihre Endochrome zusammen ziehen, selbst zerreissen und die kalkig überzogenen Algen zerrieben werden.

Man hat verschiedene Rathschläge für diese Operation gegeben. Wir haben folgende Methode am besten geeignet gefunden, da sie auch zugleich die einfachste ist. Nachdem wir die gesammelten Exemplare zu wiederholten Malen in süssem Wasser abgewaschen,[40]) taucht man sie in ein mit Wasser angefülltes Waschwännchen auf schönem und starkem Papier, breitet sie unter dem Wasser mit irgend einem Instrumente aus und sucht der Pflanze ihren natürlichen Habitus zu geben. Die grösste Vorsicht hat man beim Herausziehen des Papiers aus dem Wasser zu beobachten, um diesen natürlichen Habitus nicht wieder zu zerstören. Bory räth zu der Anwendung einer Klistirspritze an, um die Flüssigkeit aus dem Gefässe zu pumpen, indem man vorher die Pflanze auf dem Papiere auf den Grund des Gefässes gebracht hatte. Dieses Mittel kann für manche Arten gut sein; wir haben uns jedoch desselben nie bedient, weil es uns eine grosse Zeitverschwendung mit sich zu führen schien und das ohne Ersatz. Auf unsre Weise haben wir einst zu Belle-Ile-en-Mer an ein und demselben Tage mehr als tausend Exemplare von Algen gesammelt und aufgelegt. Aus dem Wasser nach unsrer Weise genommen wird nun die ausgebreitete Pflanze zwischen ungeleimtes Papier gebracht und leise, später etwas stärker gepresst. Es ist wohl kaum nöthig, noch zu sagen, dass das Papier oft gewechselt werden muss, um die ganze Feuchtigkeit der Pflanze einzusaugen und dass das Auflegen der Algen um so vollkomm'ner gelingt, je mehr das Papier erneuert würde. Hat man es mit schleimigen Algen zu thun, wie z. B. mit Batrachospermum, Nemalion, Mesogloea u. s. w., so muss man andre Vorsichtsmassregeln ergreifen. Einmal entfal-

40) Mit Ausnahme der Arten, welche im süssen Wasser verändert werden, wie Griffithsia z. E.

tet und aus dem Wasser genommen, lässt man sie zur Hälfte an der freien Luft trocknen; dann muss man, bevor man sie leicht presst, zwischen ungeleimtes Papier legen, unmittelbar mit einem Blatte fetten oder geölten Papiers bedecken, damit diese Algen nicht auf dem Papiere kleben bleiben, auf dem sie zur Aufbewahrung ausgebreitet wurden. Um zu vermeiden, dass man das weisse Papier beflecke, auf dem die Pflanze befestigt ist, so muss man das fettige oder ölige Papier vorher zwischen graues Papier thun, dann mit einem heissen Eisen darüber wegfahren, bis alle überflüssige Fettigkeit von dem grauen Papiere eingesogen ist. Auch hat man dafür zu sorgen, dass man für die mikroskopische Untersuchung einige Exemplare auf Glimmer oder auf Glasplättchen befestigt. Wir haben wohl nicht nöthig, noch hinzuzufügen, dass man zur Aufbewahrung wo möglich nur fruchttragende Exemplare auflegt und diese mit genauem Fundorte und andern Umständen, unter denen sie gesammelt wurden, versieht?

Befolgt man diese Vorschriften genau, so wird man zuletzt eine Algensammlung haben, welche fähig ist, die Bewunderung auch der sonst für die Schönheiten des Pflanzenreichs Theilnahmlosesten zu erregen.

8. Anatomisches Studium.

Nach Hause gekommen unterwirft man sein Gesammeltes, sofern man es nicht alsbald an Ort und Stelle selber untersuchen konnte, namentlich die am leichtesten sich verändernden Arten, seiner Betrachtung. Es ist klar, dass dieselbe an der noch lebenden Pflanze genügendere Erfolge haben wird, als bei einer wiederum angefeuchteten Alge. Viele Erscheinungen sind im letzten Falle gar nicht mehr zu beachten. Dahin gehört in erster Linie die Bewegung der belebten Kügelchen der Antheridien, eine Bewegung, die schon in dem Augenblicke aufhört, wo man die Alge in süsses Wasser bringt.

Man kann anatomisch die Gewebe des Laubes, des Stengels der Laminarieen, der Blätter, den Stiel und die Fruchtgehäuse der Sargasseen durch sehr zarte Quer- oder Längsschnitte untersuchen. Solche möglichst dünne Schnittchen erhält man, wenn man mit Hülfe eines scharfen Rasirmessers trockne Exemplare durchschneidet, denn im lebenden Zustande zerquetscht sie oft der leichteste Druck des Messers und man erhält weder saubre noch brauchbare Präparate. Dies hängt übrigens ein wenig von dem Organe oder dem Gewebe ab, das man zu untersuchen wünscht. Wir haben uns oft sehr wohl dabei befunden, wenn wir, nachdem wir diese angefeuchteten dünnen Schnittchen unter das Mikroskop gebracht hatten, um die Gestalt und natürlichen, gesetzmässigen Verhältnisse der Theile kennen zu lernen, sie zwischen die beiden Platten eines Schieck'schen Compressoriums brachten, um durch allmäligen Druck, so weit er nur immer möglich, in die Geheimnisse des Baues einzudringen.

Wir haben uns bisher ausschliesslich zu diesen Beobachtungen eines achromatischen horizontalen Mikroskopes von Charles Chevalier bedient, indem wir ein solches einem vertikalen Mikroskop mehrer and'rer guter Optiker von Frankreich und Deutschland vorziehen, da diese bei lang anhaltend gesenktem Haupte Congestionen nach dem Kopfe bewirken. Wir haben dadurch täglich 5 — 6 Stunden lang beobachten und mit Hülfe der camera lucida zeichnen können, wie wir es mehre Monate hinter einander gethan haben, was uns wahrscheinlich nicht ohne grosse Unannehmlichkeiten mit einem andern Instrumente möglich gewesen sein würde.

Man begreift, dass es uns in diesem Grundrisse unmöglich ist, in alle Einzelnheiten einzugehen, welche die Sache bedarf und dass wir hier nur das Wesentlichste be-

rühren konnten. Wir verweisen dafür noch auf das grosse Werk von Kützing, die Phycologia generalis.

Jedoch können wir ohnmöglich mit Stillschweigen über die, von Thwaites erfundene oder besser ausgebildete, Methode, die zartesten anatomischen Präparate aus dem Thier- und Pflanzenreiche ausserordentlich aufzubewahren, hinweggehen. Wir haben niedere Algen, Fruchtbildungen der Florideen und Durchschnitte der Tuberaceen so bewundernswürdig schön erhalten gesehen, dass es möglich war, dieselben unter dem Mikroskope so gut zu beobachten, als es in ihrem Leben nur möglich gewesen wäre. Die einzelnen Theile hatten sich auch in gar keiner Weise verändert. Zygnema-Arten z. E., auf diese Art aufbewahrt, erhalten sich unveränderlich und zeigen noch lange Zeit nach ihrem Tode jene merkwürdige Stellung ihrer Gonidien, nach welcher man die einzelne Art vor ihrer Fruchtbildung leicht unterscheiden kann. Die Aufbewahrungsflüssigkeit besteht:

1. aus 1 Th. Alkohol;
2. aus 14 Th. destillirten Wassers;
3. aus Kreosot bis zur Sättigung.

Man filtrirt diese Lösung mitten durch präparirte Kreide, lässt sie sich einen Monat lang absetzen, giesst sie dann ab und bewahrt sie dann zu seinem Gebrauche auf. IX) Für alle übrigen Methoden verweisen wir auf die Revue botanique von Duchartre vom Jahre 1845. S. 43 und 285.

9. Geographische Verbreitung.

Von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus betrachtet, bewohnen die Zoospermeen die polare Zone, die Florideen die tropische Zone. Betrachtet man jedoch die Pflanzen dieser ungeheuren Klasse näher, so sind sie, je einfacher sie gebaut sind, auch um so gleichmässiger auf der Erdoberfläche verbreitet. Die Protococcoideen, die Nostochi-

neen, die Conferveen und manche Ulveen sind fast specifisch dieselben auf der ganzen Erde. So weicht die Ulva Lactuca der Norwegischen Gestade nicht ab von der U. Lactuca des Mittelmeers, von Van Diemens-Land oder der Küsten von Brasilien und Peru. Das Codium tomentosum, welches in allen Meeren vorkommt, ist überall dasselbe. Beinahe gleichförmig verbreitet, sind die Zoospermeen überdiess in salzigen und süssen Gewässern gemein.

Ausserdem leben die Algen gesellschaftlich oder über grosse Strecken zerstreut. Im Allgemeinen befolgen die Algen, dem Einflusse der sie bedeckenden Wasserschicht unterworfen, nicht das Gesetz, welches die Landpflanzen in ihrer natürlichen Verbreitung regiert. Anstatt von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte nach allen Richtungen hin aus zugehen, scheinen sie im Gegentheil den Krümmungen der Küsten zu folgen, ohne je von einem Mittelpunkte auszugehen. Es ist das also, was ihre Zahl betrifft, keine strahlenförmige Abnahme, wenn bei gewissen Gattungen und Arten eines, gegen die Küste hin oder umgekehrt von dieser zur offenen See hin tiefen Meeres, die Zahl abnimmt.

„Die Algen, sagt Lamouroux, besitzen ebenso wie die Phanerogamen, centrale Wohnörter, wo eigenthümliche Arten vorzuherrschen scheinen, sei es in Gruppen von mehren Gattungen oder von mehren Arten. Sowie man sich von dem Punkte entfernt, wo sie sich in all ihrer Schönheit und all ihrer Reichhaltigkeit zeigen, so verlieren diese Gestalten einige ihrer Merkmale; sie stufen sich ab, vermischen sich mit andern und endigen durch ihr Verschwinden, um neuen Merkmalen, neuen, von den vorigen ganz verschiedenen, Gestalten Platz zu machen. Man kann versichern, dass die Meerespflanzen von Südamerika nicht dieselben sind, wie die von Afrika und Europa und dass Ausnahmen nur sehr selten vorkommen. Wir glaub-

ten, beobachtet zu haben, dass das Atlantische Becken vom Pole bis zum 40 Grade nördlicher Breite eine eigenthümliche Vegetation darbiete, dass sich dasselbe Verhältniss im Antillischen Archipele wiederhole, der Golf von Mexico mit inbegriffen, dasselbe an der Ostküste von Südamerika, des Indischen Oceans und seiner Golfe und der Meere von Neu-Holland. Das Mittelmeer besitzt eine eigenthümliche Vegetation, welche sich bis zum schwarzen Meere hinzieht und doch unterscheiden sich die Meerespflanzen des Hafens von Alexandrien oder der Syrischen Küsten fast gänzlich von denen der Meerenge von Suez und des rothen Meeres, trotz ihrer gegenseitigen Nachbarschaft."

Steigen wir von diesen Allgemeinheiten herab zu den Besonderheiten, so finden wir zunächst, dass die Zoospermeen, trotz ihrer gleichmässigeren Vertheilung über weite Strecken, und in sehr verschiedenen Regionen, dennoch ihren geographischen vorherrschenden Mittelpunkt in den Polarmeeren haben. Die Caulerpa- und die Halimeda-Arten, die Gattungen Microdictyon, Chamaedoris, Penicillus und mehre andere zeigen Ausnahmen. Die drei ersten Gattungen befinden sich zwischen den Tropen und gehen höchstens bis zum Mittelmeere.

Die Phykoideen, deren Gattungszahl in der Polarzone gleichmässig war, erreichen augenblicklich das Uebergewicht, sowie sie sich den gemässigten oder warmen Regionen nähern. Bei dieser Berechnung muss man jedoch zwischen der Zahl der Individuen jeder Art und den Arten selber unterscheiden. Harvey hatte demnach Grund zu der Bemerkung, dass die Fuceen und die Laminarieen von Grossbritannien, die etwa durch einige 15 Arten vertreten werden, in ihren gesellschaftlichen Verhältnissen und ihrer ungeheuren Individuen-Zahl ein merkwürdiges Uebergewicht über andere Algengruppen zeigen und dass sich

gleichwohl die Zahl dieser Arten zu den bekannten Arten nur wie 1 zu 27 verhält.

Die Sargassum-Arten sind im Allgemeinen tropische, subtropische oder wenigstens solche Algen, die der warmen und gemässigten Zone angehören. Man findet von ihnen drei oder vier im Mittelmeere und eine viel grössere Anzahl im rothen Meere; der Rest geht nicht über den 42 Grad nördlicher oder südlicher Breite hinaus. Alle Phykologen haben von dem Sargassum-Meere gesprochen, welches sich in einer Länge vom 32 bis zum 16 Grade der Breite und in einer Breite vom 38 bis zum 44 Grade der Länge des westlichen Meridians von Paris ausdehnt. Das Sargassum bacciferum, welches den Namen natans, den es von Linné erhalten hatte, besser verdiente, bildet diese ungeheuren schwimmenden Wiesen, deren oft so dichte Masse die Fahrt der Schiffe bedeutend in ihrem Laufe aufhält. — Die Cystosira-Arten sind gleichförmiger in der gemässigten Zone verbreitet; doch ist die Gattung Blossevillea bisher nur auf die australischen Meere beschränkt. — Aus der Gattung Fucus findet man keine Arten unter den Tropen, oder sie sind, wie unser F. limitaneus ein Beispiel ist, dort verkrüppelt und unkenntlich. In Australien und Neuseeland vertritt die Xiphophora die Himanthalia unsrer Meeresküsten. Die Durvillaea utilis, diese laminarienartige Fucee, deren Riemen mit dem Alter eine ungeheure Ausdehnung erreichen, geht von den Küsten des stillen Meeres von Callao bis zum Cap Horn nnd geht noch, fortgerissen durch die Fluthen, bis zu den Malouinen, wo sie aufhört. Die Gattungen Splachnidium und Hormosira finden sich am Cap und den Meeren von Japan; die Castraltia ist Neuholland eigenthümlich. Die Laminarien, diese Riesen der Algen, erreichen schon an unsren Küsten eine bedeutende Grösse; ihre

Länge kann aber noch gar nicht mit jener verglichen werden, die wir schon für Macrocystis pyrifera angegeben haben, wie sie bis zu den Küsten von Chili hinaufsteigt. Die Ecklonia buccinalis ist dem Cap eigenthümlich. Die Gattung Capea hat ihre Vertreter auf den Canarischen Inseln, am Cap Vert, in Neuholland und im stillen Oceane. — Die Sporochnoideen haben ihren Mittelpunkt im Norden des Atlantischen Oceans; ausgenommen sind jedoch die Desmarestia herbacea, welche man an der Maggelhans-Strasse, an den Küsten von Chile und am Cap der guten Hoffnung sammelte, die Desm. pinnatinervia und Dresnayi, welche sich an unsern Küsten der Bretagne finden. — Die Dictyoteen sind selten im Norden des 52 Breitengrades, während ihre Zahl mit ihrer Wanderung nach Süden gleichzeitig mit der Zunahme ihrer Grösse wächst.

Die Florideen haben ihr geographisches Centrum am 40 Grade jeder Halbkugel, wobei jedoch die südliche reicher an Arten ist, als die nördliche. Die Zahl dieser Pflanzen vermindert sich vom 35 Grade gegen den Aequator hin. Unter den Rhodomeleen und Anomalophylleen sind die Gattungen Claudea, Amansia und Heterocladia Neuholland eigenthümlich. Polysiphonien findet man in allen Meeren; jedoch sind die warmen und gemässigten Regionen reicher an Arten. Die Gattungen Thamnophora, Botryocarpa und Champia bewohnen ausschliesslich die südliche Halbkugel. Haloplegma (Rhodoplexia Harv.) findet sich zugleich an den Küsten von Tasmannien und denen von Martinique, wo sie parasitisch auf Amansia multifida wächst. Die Odonthalia-Arten sind nördlich wohnende Florideen. Die Gattung Ptilota, gleichfalls eine Pflanze des Nordens, hat Vertreter am Kap und auf den Aucklandsinseln. Die Gattungen Hypnea und Acanthophora überschreiten

nicht den 40 Breitengrad. Asparagopsis lebt im Mittelmeere, an den Canarischen und Philippinischen Inseln Rhodomela, Rythiphloea, Laurencia und Chondrus bewohnen die gemässigte Zone. Die Delesseria entwickelt ihre bedeutenderen Gestalten gegen den 53 Grad nördlicher Breite hin; sie ist auch an den Aucklands-Inseln gesammelt worden und wir haben auch eine Chilesische Art geschen. Die Gattung Aglaophyllum endlich hat vielleicht zahlreichere Arten im Norden des Atlantischen Oceans, oder im Süden desselben, wo man nur eine kleine Anzahl Arten gefunden hat, wie z. B. eine Art am Kap, eine andere an Neuseeland und drei oder vier an den Küsten von Peru und Chili. Die Ceramieen verlangen fast gar kein besonderes Klima; man trifft sie überall und Ceramium rubrum kann man als eine kosmopolitische Art ansehen.

Wir haben geglaubt, dieses wichtige und schwere Thema mit wenigstens einigen Worten abhandeln zu müssen; Diejenigen, welche darüber mehr zu hören wünschen, werden dasselbe finden in der Géographie botanique von Lamouroux im Dictionnaire classique d'histoire naturelle, in der Hydrophytologie de la Coquille par Bory und in den zwei Einleitungen von Greville und Harvey zu den Werken beider Gelehrten über die britischen Algen.

10. Fossile Algen.

Die eben abgehandelten Pflanzen gingen in der Vorwelt allen übrigen voraus, sei es mittelst des Wassers, in dem sie lebten, sei es wegen der grösseren Einfachheit ihres Baues. Deshalb darf es uns nicht verwundern, diese Pflanzen in Ueberresten in der Erdrinde wieder zu finden. Dass man indess diese Ueberbleibsel nur so sparsam beobachtet, rührt ohne Zweifel von ihrer Kleinheit, oder von ihrer raschen Zersetzbarkeit her. Wir sehen auch in

der That in der Synopsis plantarum fossilium von Unger, dass sich die Zahl der Algen im Verhältniss zu den übrigen fossilen Gewächsen wie 1 zu $13^{101}/_{119}$ und zur Zahl der Farrn wie 1 zu $3^{87}/_{119}$ verhält. Unter den Gelehrten, welche uns von den Ueberresten der Meeresgewächse in der Erdrinde Kunde gaben, müssen wir vor allen Adolph Brongniart erwähnen, dessen gelehrte Arbeiten so viel Epoche für Paläophytologie machten. Sternberg, Goeppert, Unger und Münster, besonders der erstere, trugen dann gleichfalls mächtig dazu bei, diese Wissenschaft auf den heutigen Standpunkt zu führen.

11. Statistik.

Man erinnert sich vielleicht noch daran, dass wir im Jahre 1840 nur 1100 bekannter Algen erwähnten.[41]) Nehmen wir heute das dritte Supplement der Genera plantarum von Endlicher und die Phycologia generalis von Kützing zur Hand, die beiden vollständigsten Arbeiten über die Algen, die bis 1843 herausgegeben waren, so sehen wir, dass die Gesammtsumme dieser Gewächse sich in dem ersten Werke auf 208 Gattungen mit 1518 Arten und im zweiten auf 1421 Arten in 122 Gattungen beläuft.

Von den 1518 Algen von Endlicher gehören 188 zu den Zoospermeen, 674 zu den Florideen und 456 zu den Phykoideen. Rechnen wir dazu noch 111 fossile Arten in 17 Gattungen, so hat man eine Gesammtsumme von 225 Gattungen und 1629 Arten.

Die Algen von Kützing sind vertheilt wie folgt; 105 Gattungen und 648 Arten Zoospermeen; 107 Gattungen und 475 Arten für Florideen; 110 Gattungen für Phykoideen und 298 Arten.

---

41) Hist. phys. polit. et nat. de Cuba. Cryptog. ed. fr. p. 103.

Wollen wir nun kennen lernen, welches das Verhältniss der Arten verglichen mit den Gattungen, in jeder dieser Enumerationen ist? In dem Werke des berühmten Wiener Professors ist das Verhältniss wie 1 zu $6^2/_3$, woraus zu gleicher Zeit hervorgeht, dass das Zerstückeln der Gattungen bei den Algen weit getrieben ist, besonders, wenn man das Verhältniss vergleicht, welches wir bei den Flechten, Leber- und Laubmoosen zeigten.

Dieses Verhältniss ist indess noch schwächer bei Kützing; denn wir finden es hier wie 1 zu $4^2/_5$ und selbst, wenn wir nur die Phykoideen betrachten wollten, fast wie 1 zu $2^{13}/_{18}$. Daraus folgt, dass bei dieser letztern Familie im Mittel drei Arten auf jede Gattung kommen.

Jedoch enthalten beide Arbeiten nicht alle bis auf 1841 bekannt gewordene Algen. Nach den, von uns bis heute sehr aufmerksam fortgeführten, Tagebüchern sind wir im Stande, eine genaue Zahl der Arten und Gattungen zu geben, welche in diesem Augenblicke die drei grossen Abtheilungen der Algen besitzen. Wir lassen dabei die Diatomaceen und Desmidieen ganz aus dem Spiele, da sie nicht zu unsrer Berechnung gehören. Die Gesammtsumme der Algen beträgt heute (März 1847) 2226 Arten in 124 Gattungen vertheilt, wodurch fast 7 Arten auf eine Gattung kommen. x) Dieses Verhältniss ist, wie man will, viel näher dem der übrigen kryptogamischen Familien, als voriges. Um aber ein solches Resultat zu erhalten, können wir nicht verschweigen, dass wir unter der Rubrik „Genera inquirenda“ viele, entweder schlecht begrenzte, oder schlecht definirter, oder auf zu unbedeutende Merkmale gegründete Gattungen haben zurückstellen müssen. In unsrer Aufzählung besitzen die Zoospermeen 96 Gattungen und 607 Arten, die Florideen 122 Gattungen und 1110 Arten und die Phykoideen 106 Gattungen und 519 Arten.

12. Gebrauch der Algen.

Betrachten wir nun die Algen ein wenig im Verhältnisse ihrer Nützlichkeit, so sehen wir alsbald, indem wir uns dabei auf einen sehr hohen Gesichtspunkt stellen, dass diese Gewächse nicht allein zu Nutz des Menschen geschaffen sind, sondern dass sie auch eine wichtige Rolle im Haushalte der Natur spielen. Ebenso, wie die Erdpflanzen zur Ernährung einer zahllosen Menge von Säugethieren, Vögeln, Insecten und des Menschen selber dienen, ebenso liefern auch die Meerespflanzen reichliche Nahrung für Myriaden von Fischen, Mollusken u. a. Thiere, wie die Landpflanzenfresser zur Beute bestimmt für gefrässigere Arten und somit immer mehr das Gesetz der unendlichen Umwandlung zu verwirklichen, was Hippocrates aufstellte, indem er in seiner Abhandlung *περι τροφῆς* sagte: Nichts stirbt, alles verändert sich und bildet sich um. Denkt man an die ungeheure Masse kleiner Mollusken, welche ein Wallfisch als Nahrung verschluckt und vergleicht man damit wieder diese Erscheinungen unter einander, so geräth man in Erstaunen und begreift, wie die fraglichen Pflanzen für uns eine Wichtigkeit haben können, welche den Alten noch gänzlich unbekannt war und welche selbst unter uns nur noch Wenige ahnen. Indess ernähren die Algen nicht allein so zahlreiche Gesellschaften thierischer Meerbewohner, sondern sie liefern auch noch Mehren Nahrung und oft eine letzte Zuflucht.

Die Wissenschaften und die Industrie haben in den neuesten Zeiten so viele Fortschritte gemacht, der Mensch hat von so vielen Naturproducten aus allen Naturreichen Gebrauch gemacht, dass wir heute ohnmöglich nochmals des Dichters Worte in Wahrheit würden wiederholen können, wenn er sagt:

projecta vilior alga.

Der directe Nutzen, den uns die Algen gewähren, ist es

wohl werth, einen Augenblick dabei stehen zu bleiben. Dieser Nutzen kann vierfach, für Landwirthschaft, Hauswirthschaft, für Industrie und Arzneikunde sein.

Der erste und hauptsächlichste Gebrauch, den man von den Fuceen und Laminarieen macht, ist der, dass man mit ihnen den Boden fruchtbarer macht. Zu gewissen Zeiten bringt man sie als Dünger in geregelten Abtheilungen auf die Aecker unsrer westlichen Küsten. Die Laminaria bulbosa, sagt Lapylaie, liefert einen ausgezeichneten Dünger und die Ackerbauer der Umgegend von Brest sammeln sie mit Sorgfalt. Diese Pflanzen pflanzen sich glücklicherweise mit einer grossen Schnelligkeit fort. Greville erzählt, dass Alaria esculenta in Zeit von sechs Monaten, seit dem letzten Einsammeln, eine Länge von mehr als sechs englischen Fussen erreichte.

Lapylaie erzählt noch, dass die Stiele der Laminarien auf der ganzen Küste der Bretagne gesammelt und dort als ein ausgezeichnetes Brennmaterial geschätzt werden. Das ist, sagt er, das Holz der Armen; sie gebrauchen es, um eine Suppe zu kochen und den Backofen zu heizen, da es eine sehr lebhafte Wärme und wenig Rauch verursacht. Auf Ile de Sein, wo es Calcougnes heisst, verkauft man einen Karren voll für 12 Franken. Um aber als Feuerung angewendet werden zu können, lässt man es vier Monate auf den Felsen und am Ufer, um daselbst vollständig auszutrocknen.

In armen Gegenden werden viele Algen als Nahrungsmittel, selbst als Viehfutter verwendet. Das ist z. B. in Irland und Schottland der Fall zur Zeit der Noth, wo man Alaria esculenta, Iridaea edulis, Ulva latissima, Porphyra vulgaris, Chondrus crispus (Caragaheen), mamillosus u. a. gebraucht. Besonders ist das mit Rhodymenia palmata der Fall. Die Durvillaea utilis wird auch auf dem Markte von Valparaiso als

angenehmes Nahrungsmittel verkauft. Bory sagt, wenn man einige Schritte dieser Pflanzenart mit fetter Brühe zubereitet, dieselbe ein wenig schleimig und zuckrig war, aber einen ausgezeichneten Geschmack besass. Die Plocaria lichenoides verdient vielleicht den ersten Rang in der Küche. Nach Harvey wendet man es unter dem Namen „Moos von Ceylon“ an. Indem es durch Kochen gallertartig wird, liefert es in dieser Gestalt ein sehr nahrhaftes Essen oder es wird auch zum Steifmachen andrer Gerichte angewendet. Es ist ein Irrthum, zu glauben, dass die berühmten Nester der indianischen Schwalben, auf welche die Chinesen so versessen sind, dass sie dieselben mit schwerem Gelde bezahlen, dass diese aus Stükken des Laubes einer, der vorigen verwandten, Floridee beständen; wir haben selbst Gelegenheit gehabt, an einem, uns von Dr. Ivan gesendeten, Neste festzustellen, dass alle Welt durch den äussern Schein betrogen wurde und dass allein Virey der Wahrheit nahe kam, indem er den gallertartigen Boden dieser Nester mit Ichtyocolla (Hausenblase) verglich. Die stärksten Vergrösserungen des Mikroskops zeigten uns in der That auch nicht die Spur eines zelligen Baues. Man speisst in China noch eine Art Nostoc, unsern N. edule dem N. coeruleum verwandt; man macht davon nahrhafte Suppen, deren Geschmack durchaus nichts Unangenehmes hat.

In der Arzneiwissenschaft bediente man sich zuerst der Substanz von Fucus vesiculosus gegen den Kropf und im Allgemeinen, um alte Drüsenverhärtungen zu erweichen, bis man zuletzt auch den darin enthaltenen wirksamen Stoff, das daraus gewonnene Jod, zu demselben Gebrauche anwendet. Es ist noch eine sonderbare Thatsache, dass man auch in Südamerika in den Gegenden, wo der Kropf herrscht, die Stengel einer Laminaria als gleiche Medicin verkauft. Die davon Behafteten befreien

sich davon oft, indem sie die Alge wie Tabak kauen. Die Schnitte dieser Stengel nennen sie Palo coto. Die Plocaria helminthochorton wird heute nicht gern mehr als Wurmmittel angewendet; in allen Fällen ist sie oft in den Apotheken mit andern Florideen, besonders aber mit Corallineen, vermischt. XI)

Die Algen liefern auch endlich der Industrie in Gloeopeltis tenax aus den Chinesischen Meeren eine schleimige Masse, welche die Chinesen häufig als Leim und Firniss gebrauchen. Dieser Pflanzenleim, welcher ein bedeutender Gegenstand des Handels geworden ist, zeigt viel Zähigkeit, wenn er einmal erkaltet ist und besitzt die für gewisse Fälle sehr kostbare Eigenthümlichkeit, sich aufs Neue zu erweichen, wenn man ihn der Wärme aussetzt. Die Chinesen machen davon noch Laternen und Glasscheiben. — Einen der grössten industriellen Vortheile für den Menschen liefert jedoch die Bereitung der Soda aus den Algen. In dieser Hinsicht stehen die Algen viel höheren Pflanzen nicht nach. Die zu diesem Behufe geschätztesten Arten sind: Fucus vesiculosus, nodosus und serratus, die Himanthalia lorea, Laminaria digitata, Haligenia bulbosa und Chorda Filum. Seit einem Jahrhunderte haben sich die Sodafabriken ebenso in Frankreich, wie in England, vervielfältigt; zahlreiche Anstalten bestehen in Irland und auf den Hebriden; in Frankreich besitzen wir deren zugleich am Mittelmeere und an den Küsten des Atlantischen Oceans. Es ist hier nicht der Ort, auf die Einzelheiten bei der Sodabereitung und den für uns so wichtigen Sodahandel einzugehen. Wir verweisen hierüber auf die Arbeiten des Dictionnaire d'histoire naturelle par d'Orbigny.

Wir können indess dieses Kapitel nicht beschliessen, ohne noch von der, durch Unger beobachteten, Thatsache zu sprechen, dass eine Alge, die Achlya proli-

fera parasitisch auf Fischen ebenso vorkommt, wie die Botrytis Bassiana auf den Seidenraupen, immer den Tod der Thiere verursachend. XII)

13. Bücherkunde.

Die Bücher, welche man über die Algen geschrieben, bilden eine ungeheure Bibliothek, über welche wir noch nicht einmal einen kurzen Katalog geben möchten. Wir verweisen hierüber den Leser auf das, was Endlicher am Anfang seines dritten Supplementes gibt. Wir haben überdiess schon die wichtigsten dieser Werke in dem Kapitel über die Geschichte der Algenkunde aufgeführt. Wir wollen uns also nur auf die Aufzählung der Sammlungen getrockneter Algen einlassen, die man mit Vortheil zur sichern Unterscheidung unsrer einheimischen Algenarten benutzen kann.

14. Algensammlungen.

1. Ehrhart: Plantae cryptogamicae exsiccatae. Hannover. 1785—1793. Dec. I—XXXIII.

2. Mougeot et Nestler: Stirpes cryptogamae Vogeso-Rhenanae etc. Bruyères. 1810—1843. Fascic. I—XII. 4. (100 Arten in jedem Hefte.).

3. Jürgens: Algae aquaticae quas in littore maris etc. Jever. 1816—1822. Dec. I—XX. Fol.

4. Chauvin: Algues de la Normandie. Caen. 1826—1831. Fascic. I—VII. Fol.

5. Desmazières: Cryptogames du nord de la France. Lille. Première édition. 1826—1847. Fascic. I—XXXI. Wird fortgesetzt. — Séconde édition. 1836—1847. 4. Fascic. I—XXII. Wird fortgesetzt. Jedes Heft enthält 50 Arten.

6. Kützing: Algarum aquae dulcis Germanicarum Decades. Halae. 1833—1837. 8. Dec. I—XVI.

7. Areschoug: Algae Scandinaviae. Gothenburg. 1840—1841. Fol. Fasc. I—III. 84 Arten.

8. Mary Wyatt: Algae Danmoniensis. Vier Bände mit 214 Arten in sehr schön aufgelegten Exemplaren und durchgesehen von Mistress Griffiths.

9. Martinière et Prouhet: Hydrophytes du Morbihan. Vannes. 1841. 4. Fasc. I — IV. 100 Arten. XIII)

VIII. Klassification der Algen.

Man hat sich viel Mühe gegeben — und mehre Versuche der neuesten Zeit sind des Zeuge — die Algen in eine natürliche Reihenfolge zu bringen, also nach der grössten Summe ihrer Verwandtschaften. Alle die Versuche enthalten gewiss ihr Gutes und ihre Verfasser haben, trotz ihres gegenseitig verschiedenen Gesichtspunktes, den Fortschritt der Algenkunde, wie sie sich jetzt gestaltet hat, bewirkt. Es scheint uns der Augenblick noch nicht gekommen zu sein, wo es möglich wäre, diese Pflanzen nach einer Methode zu ordnen, die uns nichts mehr zu wünschen übrig liesse.

Dies hat uns veranlasst, der Klassification zu folgen, welche von Greville, J. Agardh, Endlicher und Harvey angenommen wurde, wobei der Letztere nur die Familiennamen umänderte. Wenn wir dieselben aber auch nicht weiter erwähnen, so halten wir uns doch als Geschichtsschreiber der Algen verpflichtet, die Hauptabtheilungen der fraglichen Methoden kennen zu lehren.

In der Eintheilung der Algen von C. Agardh (1824) in

1. Hyaline (farblose),
2. Grüne,
3. Purpurfarbige,
4. Olivenfarbige,

erkennt man schon die, welche uns als Führer sogleich in unsrer Aufzählung der Tribus und Gattungen dienen wird. Denn es ist klar, dass die erste Ordnung entweder aus den, eine eigene Familie bildenden, Diatomeen oder aus

den Leptomiteen besteht, deren sehr zweifelhafter Ursprung sie von den Algen auszuscheiden im Stande sein würde.

Greville nahm in seiner Synopsis Algarum (1830) nur zusammenhängende Algen an. Er gründete keine grossen Abtheilungen, sondern brachte die 89 Gattungen, die er begründet oder erhalten hatte, in 14 Ordnungen.

In der Flora Scanica theilt Fries die Algen in drei Familien und vierzehn Gruppen nach folgendem Schema:

Fam. I. Fucaceen.
Trib. I. Laminarieen.
- II. Fuceen.
- III. Furcellarieen.
- IV. Chordarieen.
- V. Ceramieen.
- VI. Myrionemeen.

Fam. II. Ulvaceen.
Trib. I. Ulveen.
- II. Vaucherieen.
- III. Undineen.
- IV. Batrachospermeen.
- V. Conferveen.
- VI. Palmelleen.

Fam. III. Diatomaceen.
Trib. I. Oscillatorineen.
- II. Diatomeen.

Man bemerkt sogleich, dass hier weder der anatomische Bau, noch weniger die Frucht hinreichend berücksichtigt wurden, und wenn es auch geschehen sein sollte, so hat doch der berühmte Professor von Upsala zu sehr den äussern Kennzeichen vertraut. Wie könnte man auch ohne grosse Verwunderung die Laminaria digitata neben

Rhodymenia palmata, den Fucus serratus neben Delesseria sanguinea, das Callithamnion an der Seite von Ectocarpus und die Dumontia filiformis unmittelbar vor Dictyosiphon foeniculaceus stehen sehen?

Im Jahre 1842 veröffentlichte Decaisne in den Annales des sciences naturelles eine neue Klassification der Algen und der Polypiers calcifères von Lamouroux. Diese Gewächse wurden daselbst eingetheilt in 4 Ordnungen oder Familien:

1. Zoosporeen.
2. Sysporeen.
3. Haplosporeen.
4. Choristosporeen.

Mit Ausnahme der zweiten, welche nur eine Tribus der ersten ist, entsprechen die drei übrigen genau den drei Hauptfamilien, wie sie gegenwärtig angenommen werden. Neue und wichtige, allmälig von Crouan, Dickie, sowie von Decaisne selbst und Thuret gemachte Beobachtungen haben gezeigt, dass die Benennung der Haplosporeen gar keinen Grund habe und Hassal's Beobachtungen beweisen, dass sie Sysporeen sein könnten, welche ihre Sporen ohne Copulation der Fäden bilden. Die Arbeiten unsres gelehrten Collegen Decaisne sind jedoch nichtsdestoweniger für die Begrenzung gewisser Gruppen und Gattungen der Algen sehr nützlich gewesen, wie man in dem bald zu gebenden Systeme wieder erkennen wird.

Ein Jahr nachher veröffentlichte Kützing eine neue Klassification der Algen, in welcher er sie nach folgendem Schema theilt:

1 Klasse. Isocarpeen.
1 Tribus. Gymnospermeen.
2 - Angiospermeen.

2 Klasse. Heterocarpeen.
3 Tribus. Paracarpeen.
4 - Choristocarpeen.

Die Isocarpeen sind solche Algen, deren wahre Sporen bei ein und derselben Art dieselbe Gestalt haben; die Heterocarpeen solche mit doppeltgestalteten Fruchtbildungen. Man sieht, dass der Verfasser in der ersten Klasse Zoospermeen und sogar Diatomeen mit den Phykoideen vereinigt und dass die zweite Klasse im Ganzen aus Florideen oder Choristosporeen sehr ungleichmässig zusammengesetzt ist.

Zu derselben Zeit endlich, wo Kützing's System auftrat, erschien auch zu Venedig eine natürliche Klassification der Algen, deren Vf. Zanardini war. Dieser Phykologe theilte die Algen folgendermassen ein:

I. Ascophyceen.
Series 1. Gymnosporeen. (Phykoideen).
- 2. Angiosporeen. (Florideen).
- 3. Gloeosporeen. (Lemanieen, Batrachospermeen).

II. Gonidiophyceen.

Diese letztern zerfallen in zwei Reihen. Die eine umfasst diejenigen Arten, deren Laub aus Röhren mit einfacher Membran besteht. Die andere umfasst solche, deren Laub aus einer doppelten Haut gebildet und im Innern in Schläuche getheilt ist.

Nachdem wir so die vornehmsten Algensysteme, wie sie seit wenig Jahren auf einander folgten, kurz aus einander gesetzt haben, gehen wir endlich an unsre lange und schwere Aufgabe, eine vollständige[42]) Aufzählung der

42) Nach dem Beispiele von Endlicher haben wir von dieser Aufzählung die Diatomeen, welche in dem Dictionnaire d'histoire naturelle par d'Orbigny von unserm Mitarbeiter de Brebisson be-

allgemein angenommenen Gattungen zu geben. Wir können uns trotzdem nicht enthalten, hier, selbst auf die Gefahr hin, uns zu täuschen, unser Gefühl auszudrücken, welches uns sagt, dass bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft manche Zerstückelung gewisser und sehr natürlicher Gattungen ohne Noth viel zu weit getrieben worden sei. Damit soll nicht gesagt sein, dass die täglich steigende Anzahl dieser Gewächse niemals, zur Erleichterung des Studiums gemachte, Theilungen rechtfertige; wir sind aber überzeugt, dass diese Theilungen gegenwärtig wenigstens noch unreif und überdiess oft auf Merkmale gegründet sind, deren wohl bestreitbarer Werth durch den Habitus nicht gerechtfertigt wird, obgleich man ihn nicht ganz bei Seite liegen lassen darf, so trügerisch und verführerisch er auch manchmal ist.

IX. System der Algen.

Familie I. **ZOOSPERMEEN** J. Ag.

Tribus I. **Palmelleen** Decne.

Zellen kuglich oder elliptisch, frei, mehr oder minder getrennt, oder durch eine schleimige Masse (gangue) verbunden.

Section I. Protococcoideen Menegh.

Schleimige Masse fehlend oder wenig sichtbar.

Gattungen.

1. *Protococcus* Ag. 2. *Haematococcus* Ag. 3. *Cryptococcus* Ag. 4. *Chlorococcum* Grev. 5. *Pleurococcus* Menegh. 6. *Stereococcus* Kg.

Section. II. Coccochloreen Endl.

Schleimige Masse unfehlbar vorhanden.

Gattungen.

1. *Palmella* Lyngb. 2. *Coccochloris* Spreng. 3. *Microcystis* Kg. 4. *Anacystis* Menegh. 5. *Cylindrocystis* Me-

---

arbeitet sind. Wir verweisen überdiess zur Vervollständigung der Charactere der verschiedenen Tribus, die wir in dieser Arbeit angenommen haben, auf den Abschnitt V. Organographie dieses Grundrisses.

negh. 6. *Oncobyrsa* Ag. 7. *Micraloa* Biasol. 8. *Botrydina* Bréb. 9. *Inoderma* Kg. 10. *Gloeocapsa* Kg. 11. *Palmogloea* Kg. 19. *Hydrococcus* Kg. 13. *Actinococcus* Kg 14. *Helminthonema* Kg.

Tribus II. **Nostochineen** Harv.

Zellen kuglig oder elliptisch, in einer fadenförmigen einfachen oder ästigen Reihe vergesellschaftet und in einer schleimigen, verschieden gestalteten Masse vereint.

Gattungen.

1. *Nostoc* Vauch. 2. *Anabaena* Bory. 3. *Anhaltia* Schwabe. 4. *Monormia* Berkel. 5. *Hormosiphon* Kg. 6. *Sphaerozyga* Ag. 7. *Nodularia* Kg.

Tribus III. **Leptothricheen** Kg.

Fäden schlauchartig, frei, zusammenhängend, ohne Bewegung, ausgefüllt mit zusammenlaufenden oder unbestimmten Endochromen ausgefüllt.

Gattungen.

1. *Leptothrix* Kg. 2. *Asterothrix* Kg. 3. *Symploca* Kg. 4. *Entothrix* Kg.

Tribus IV. **Rivularieen** Harv.

Fäden schlauchartig, zusammenhängend, ohne Bewegung, ausläuferartig, mit deutlichen Endochromen, einfach oder gepaart aus einem durchscheinenden Kügelchen entstehend, welches als Strahl von einem Mittelpunkte der kuglichen Masse ausgeht. Masse schleimig.

Gattungen.

1. *Gloeotrichia* J. Ag. 2. *Rivularia* Roth. 3. *Zonotrichia* J. Ag. 4. *Diplotrichia* J. Ag. (?)

Tribus V. **Oscilarieen** Bory.

Fäden schlauchartig, cylindrisch, beweglich, zu Häuten oder zu Platten erweitert, mit scheibenförmigen Endochromen versehen, wodurch sie abgetheilt erscheinen.

Gattungen.

1. *Oscillaria* Bosc. 2. *Microcoleus* Desmaz. 3. *Calothrix* Ag. 4. *Lyngbya* Ag. 5. *Scytonema* Ag. 6. *Sirosiphon* Kg. 7. *Belonia* Carm. 8. *Petalonema* Berk. 9. *Spirulina* Kg. (?)

Aphanizomenon Morr.

Tribus VI. **Hydrodictyeen** Decne.

Zellen von Ende zu Ende vereinigt, verdünnt oder gleichmässig, zu einem vieleckigen Netze, selten unter sich durch ein hautariges Gewebe vereinigt, mit grünen verschiedengeformten Gonidien.

Gattungen.

1. *Hydrodictyon* Roth. 2. *Microdictyon* Decne. 3. *Talarodictyon* Endl.

Tribus VII. **Zygnemeen** Duby.

Fäden stets einfach, gegliedert, einzeln bleibend (?) oder sich in der Zeit der Fortpflanzung entweder durch knieförmige Ausbiegungen oder durch Querröhren nähernd und in einander fliessend. Gonidien des Endochroms in spiraliger Gestalt oder in einfachen oder doppelten Sternchen an die Wand gestellt. Sporen einfach oder viertheilig.

Gattungen.

1. *Mougeotia* Ag. 2. *Sirogonium* Kg. 3. *Staurospermum* Kg. 4. *Mesocarpus* Hass. 5. *Tyndaridea* Bory. 6. *Thwaitesia* Montg. 7. *Zygnema* Ag.

Tribus VIII. **Conferveen** J. Ag.

Fäden einfach oder gegliedert ästig. Gonidien grün, olivenfarbig oder braun. Sporen einfach, aus der Verdichtung der Gonidien eines einzigen Endochroms oder auch durch Vermischung (?) zweier benachbarter Endochrome entstanden.

Gattungen.

1. *Oedogonium* Lk. 2. *Myxonema* Fr. 3. *Conferva* Ag. emend. 4. *Cladophora* Kg. (?) 5. *Diplonema* De Not. (?) 6. *Chaetomorpha* Kg. 7. *Psichormium* Kg. 8. *Crenacantha* Kg. 9. *Nodularia* Mert. 10. *Hormiscia* Fr. 11. *Sphaeroplea* Ag. 12. *Fischeria* Schwabe.

Tribus IX. **Draparnaldieen** Montg.

Fäden schleimig, cylindrisch, ästig, gegliedert, durch eine grosse hyaline borstenförmige Zelle gekrönt. Goni-

dien in quergestellten Gürteln. Fortpflanzung durch Zoosporen, durch vierfache Knospen oder durch äussere Sporen.

Gattungen.

1. *Draparnaldia* Bory. 2. *Ulothrix* Kg. 3. *Stygeoclonium* Kg.

Tribus X. **Caulerpeen** Grev. Montg.

Laub einfädig, ästig, zusammenhängend, gebildet von einem schwammartigen aus netzförmigen Fasern bestehenden Gewebe.

Gattungen.

1. *Caulerpa* Lamx. 2. *Chauvinia* Bory. 3. *Chemnitzia* Decne. 4. *Tricladia* Decne. 5. *Photophobe* Endl. 6. *Herpochaeta* Montg. 7. *Cladothele* Hook. fil. et Harv.

Tribus XI. **Acetabularieen** Zanard.

Laub einfädig, gegliedert, ästig, inkrustirt. Aeste strahlig oder fächerförmig an die Spitze des Laubes gestellt, getrennt oder an der Seite zusammengehalten.

Gattungen.

1. *Polyphysa* Lamx. 2. *Acetabularia* Lamx. 3. *Rhipidosiphon* Montg.

Tribus XII. **Halimedeen.**

Laub vielfältig, gebildet aus einem oft verzweigten Gewebe, und mehr oder weniger dichtgedrängten, ästigen oder zusammenhängenden, nackten oder mit Kalk inkrustirten Schläuchen.

Gattungen.

1. *Udotea* Lamx. 2. *Avrainvillea* Decne. 3. *Halimeda* Lamx. 4. *Penicillus* Lamk. 5. *Espera* Decne. 6. *Rhipocephalus* Kg.

Anadyomene Lamx.

Tribus XIII. **Lemanieen** Decne.

Laub cylindrisch, schlauchförmig, zusammenhängend, gedreht, gänzlich zu einem Sporenbehälter umgewandelt.

Gattungen.

1. *Lemania* Bory. XIV)

Tribus XIV. **Ulvaceen** Ag.

Laub hautartig, flach oder röhrig, grün oder purpur-

farbig, gebildet aus einer oder mehren nebeneinander gestellter Zellenlagen. Sporen oft viertheilig.

Gattungen.

1. *Tetraspora* Desv. 2. *Phyllactidium* Kg. 3. *Bangia* Lyngb. 4. *Stigonema* Ag. 5. *Enteromorpha* Lk. 6. *Ulva* Ag. p. p. 7. *Phycoseris* Kg. 8. *Porphyra* Kg.

Compsopogon Montg.

Zweifelhafte oder unzureichend bekannte Gattungen.

1. *Botryocystis* Kg. 2. *Polycoccus* Kg. 3. *Baggiatoa* Trevis. 4. *Phormidium* Kg. 5. *Actinocephalus* Kg. 6. *Cylindrospermum* Kg. 7. *Hydrocoleum* Kg. 8. *Symphyothrix* Kg. 9. *Inactis* Kg. 10. *Spermosira* Kg. 11. *Siphoderma* Kg. 12. *Amphitrix* Kg. 13. *Tolypothrix* Kg. 14. *Hypheothrix* Kg. 15. *Schizothrix* Kg. 16. *Schizodictyon* Kg. 17. *Physactis* Kg. 18. *Heteractis* Kg. 19. *Chaloractis* Kg. 20. *Ainactis* Kg. 21. *Limnactis* Kg. 22. *Dasyactis* Kg. 24. *Schizogonium* Kg. 24. *Schizomeris* Kg. 25. *Desmotrichum* Kg.

Familie II. **FLORIDEEN** Lamx.

Tribus I. **Ceramieen** J. Ag.

Laub einfädig, gegliedert, selten zellig. Conceptacula nackt oder involucrirt. Tetrasporen öfters äusserlich hervorragend.

Gattungen.

1. *Callithamnion* Lyngb. 2. *Sirospora* Harv. 3. *Griffithsia* Ag. 4. *Wrangelia* Ag. 5. *Spyridia* Harv. 6. *Bindera* J. Ag. 7. *Ballia* Harv. 8. *Centroceras* Kg. 9. *Ceramium* Roth. 10. *Ptilota* Ag. 11. *Ptilocladia* Sonder. 12. *Microcladia* Grev.

Tribus II. **Haloplegmeen** Montg.

Laub zusammengesetzt aus callithamnoidischen, unter sich verzweigten oder im Centrum verfilzten, an der Peripherie aber freien Fäden.

Gattungen.

1. *Haloplegma* Montg. (Rhodoplexia Harv.). 2. *Hanovia* Sonder (?) 3. *Spongotrichum* Kg. 4. *Halodictyon* Zanard.

Tribus III. **Cryptonemeen** J. Ag.

Laub zellig-fädig. Conceptacula eingesenkt und versteckt in die Rindenschicht, selten empor gehoben. Tetrasporen eingeschlossen.

Subtribus I. **Gloeocladeen** Harv.

Laub cylindrisch oder zusammengepresst, gallertartig. Fäden peripherisch-strahlenförmig, rosenkranzförmig, frei oder wenig unter sich zusammenhängend. Conceptacula zwischen die Fäden der Peripherie eingebettet.

Gattungen.

1. *Crouania* J. Ag. 2. *Dudresnaya* Crouan. 3. *Naccaria* Endl. 4. *Gloeocladia* J. Ag. 5. *Gloeopeltis* J. Ag. 6. *Gloeosiphonia* Corm. 7. *Nemalion* Duby.

Subtribus II. **Nemastomeen** J. Ag.

Laub fleischig, hautartig. Fäden strahlenförmig mehr oder minder innig unter sich verschmolzen. Conceptacula eingebettet in die Rindenschicht, bald durch eine Pore sich öffnend, bald zur Zeit der Reife sich trennend durch Absonderung der Rindenfäden.

Gattungen.

1. *Catanella* Grev. 2. *Caulacanthus* Kg. 3. *Olivia* Montg. 4. *Endocladia* J. Ag. 5. *Iridaea* Bory. 6. *Nemastoma* J. Ag. (N. Capensis Montg.) 7. *Chondrodictyon* Kg.

Subtribus III. **Spongiocarpeen** Grev.

Laub fleischig, hautartig. Conceptacula in das Laub eingesenkt oder in die Nemathecien oder Warzen eingebettet. Tetrasporen manchmal zwischen den, vom Nemathecium strahlenförmig ausgehenden, Fäden, manchmal in den Endochromen der Fäden selbst.

Gattungen.

1. *Furcellaria* Lamx. 2. *Polyides* Ag. 3. *Peyssonnelia* Decne. 4. *Hildenbrandia* Nardo. 5. *Phyllophora* Grev. 6. *Chondrus* Lamx. 7. *Gymnogongrus* Martius.

Dasyphloea Montg.

Subtribus IV. **Gasterocarpeen**. Grev.

Laub gallertartig, häutig, flach oder cylindrisch. Con-

ceptacula und Tetrasporen (dreiseitig getheilte) eingebettet die einen und die andern in die Rindenschicht.

Gattungen.

1. *Ginannia* Montg. 2. *Callymenia* J. Ag. 3. *Halymenia* Ag. 4. *Constantinea* Post. et Ruppr. 5. *Dumontia* Lamx. 6. *Hymenena* Grev.

Subtribus V. **Coccocarpeen** J. Ag.

Laub häutig, hornartig. Conceptacula gebildet in der Rindenschicht, deren Fäden um sie herum eine Art von hervorragendem oder eingeschlossenem, jedoch immer durch eine Pore sich öffnendem Pericarpium bilden. Tetrasporen dreiseitig getheilt.

Gattungen.

1, *Cryptonemia* J. Ag. 2. *Gelidium* Lamx. 3. *Sphaerococcus* Ag. reform. 4. *Suhria* J. Ag. 5. *Grateloupia* Ag. 6. *Gigartina* Lamx. 7. *Cystoclonium* Kg. 8. *Hydropuntia* Montg. 9. *Chrysymenia* J. Ag.

Tribus IV. **Chaetangieen** Kg.

Laub veränderlich in seiner Gestalt. Conceptacula eingesenkt oder warzenförmig. Placenta seitenständig. Sporenerzeugende Fäden gegen das Centrum des Conceptaculums hin sich neigend, wie bei den Fuceen.

Gattungen.

1. *Nothogenia* Montg. 2. *Chaetangium* Kg. 3. *Sarcophycus* Kg. (?)

Tribus V. **Euctenodonteen** Montg.

Laub zusammengepresst, gegliedert, mit einer gegliederten Achse. Conceptacula kuglig, achselständig, gestielt, diejenigen der Sporen einfächerig, diejenigen der Tetrasporen mehrfächerig (Polythecia).

Gattungen.

1. *Euctenodus* Kg. 2. *Phacelocarpus* Endl. et Diesing.

Tribus VI. **Corallineen** Decne.

Laub cylindrisch, zusammengepresst oder flach, zusammenhängend oder gegliedert, mit einem kalkigen Ueberzuge versehen. Conceptacula äusserlich oder eingesenkt,

durch eine Pore sich öffnend. Sporen birnförmig, sich quer in 4 Sporen theilend (immer?) bei der Reife.

Gattungen.

1. *Corallina* Lamx. 2. *Arthrocardia* Decne. 3. *Iania* Lamx. 4. *Amphiroa* Lamx. 5. *Melobesia* Lamx. 6. *Mastophora* Decne.

Tribus VII. **Lomentarieen** Endl.

Laub zellig zusammenhängend. Conceptacula äusserlich, in einem Pericarpium birnförmige, aufrechte und an das verdünnte Ende einer centralen Placenta geheftete Sporen einschliessend.

Gattungen.

1. *Lomentaria* Lyngb. 2. *Corallopsis* Grev. 3. *Champia* Lamx. 4. *Laurencia* Lamx. 5. *Carpocaulon* Kg. 6. *Delisea* Lamx. 7. *Asparagopsis* Montg. 8. *Bonnemaisonia* Ag. 9. *Thysanocladia* Endl. 10. *Cladymenia* Harv.

Tribus VIII. **Rhodomeleen** J. Ag.

Laub zellig, gegittert oder gegliedert (blutroth). Conceptacula äusserlich. Pericarpium und Sporen wie in der vorhergehenden Gruppe. Tetrasporen eingeschlossen, an die Aeste oder die, zu Stichidien (Reihenfrüchte) umgewandelten, Lappen des Laubes gereiht.

Gattungen.

1. *Dasya* Ag. 2. *Dasyopsis* Zanard. 3. *Trichothamnion* Kg. 4. *Polysiphonia* Grev. 5. *Heterosiphonia* Montg. 6. *Alsidium* J. Ag. 7. *Bostrichia* Montg. (1842).[43]) 8. *Helicothamnion* Kg. (1843).[44]) 9. *Digenea* Ag. 10. *Rhodomela* Ag. 11. *Melanthalia* Montg. 12. *Kützingia* Sond. 13. *Lenormandia* Sond. 14. *Acanthophora* Lamx. 15. *Odonthalia* Lyngb. 16. *Volubilaria* Lamx. (1824).[45]) 17.

43) Bostrychia scorpioides, B. pilulifera, B. calamistrata, B. Calliptera Montg.!

44) Helicothamnion radicans Kg. Kützing sieht die Gattungen Bostrychia und Helicothamnion als verschieden an. Harvey (in litteris!) macht aus der zweiten nur eine Abtheilung der erstern.

45) S. in der Flore d'Algerie (t. I. p. 77.) die Beweise, die wir über die Priorität und die vollständige Zweckmässigkeit des, von Lamouroux begründeten, Namens Volubilaria gegeben haben.

Botryocarpa Grev. 18. *Rhytiphloea* Ag. emend. 18. *Spyrrymenia* Deene. 20. *Amansia* Lamx. 21. *Epineuron* Hook. fil. et Harv. 22. *Polyzonia* Suhr. 23. *Leveillea* Decne. 24. *Heterocladia* Decne.

Tribus IX. **Polyphaceen** Sond.

Laub stempelartig, mit sprossenden blattförmigen Aesten, mit gestielten und dornigen Warzen bedeckt. Tetrasporen zweireihig an den sehr kleinen, gipfelständigen Stichidien (Reihenfrüchten).

Gattungen.

1. *Polyphacum* Ag. = *Osmundaria* Lamx.

Tribus X. **Anomalophylleen** Decne.

Laub gegittert oder netzförmig. Conceptacula äusserlich. Tetrasporen in den Fasern des Netzes oder in den Zellen des Laubes entwickelt.

Gattungen.

1. *Claudea* Lamx. 2. *Martensia* Hering 3. *Dictyurus* Bory.

Tribus XI. **Thuretieen** Montg.

Laub zusammengesetzt, flach, netzförmig wie Halodictyon,[46]) aber mit einem verzweigten Nerven versehen.

Gattungen.

1. *Thuretia* Decne.

Tribus XII. **Plocarieen** Montg.

Laub zellig, zusammenhängend. Conceptacula äusserlich. Sporen in den Endochromen der aufrechten Fäden erzeugt. Placenta central.

Gattungen.

1. *Hypnea* Lamx. 2. *Plocaria* Nees ab Es. 3. *Rhodymenia* Grev. 4. *Dicranema* Sond. 5. *Stenogramma* Harv. (?) 6. *Heringia* J. Ag. 7. *Sarcomenia* Sond.

Tribus XIII. **Rhizophyllineen** Montg.

Laub zellig, zusammenhängend. Conceptacula äusserlich wie bei den Spongiocarpeen. Tetrasporen haufenförmig.

47) Diese kleine Gruppe würde auch eben so gut nach den Haloplegineen stehen können.

Gattungen.

1. *Rhizophyllis* Kg. 2. *Fauchea* Bory et Montg.

Tribus XIV. **Delesserieen** J. A.

Laub zusammenhängend, aus abgerundeten oder vieleckigen Zellen bestehend. Conceptacula wie bei den Plocarieen. Tetrasporen zu Tüpfeln zusammengehäuft oder auf Sporenblätter (Sporophylla) gestellt.

Gattungen.

1. *Plocamium* Lamx. 2. *Thamnophora* Ag. 3. *Thamnocarpus* Kg. 4. *Aglaophyllum* Montg. 5. *Delesseria* Lamx. 6. *Solieria* J. Ag. 7. *Acropeltis* Montg. 8. *Arachnophyllum* Zanard. 9. *Schimmelmannia* Schousb. 10. *Botryoglossum* Kg. (Hypoglossum Kg.?) 11. *Pollexfenia* Harv.

Gattungen von zweifelhafter Verwandtschaft oder noch wenig bekannt.

1. *Gelinaria* Sond. 2. *Rhodocallis* Kg. 3. *Rhodophyllis* Kg. 4. *Stereocladon* Hook. fil. et Harv. 5. *Stictophyllum* Kg. 6. *Trigenea* Sond. 7. *Thaumasia* Ag. 8. *Aglaozonia* Zanard. 9. *Acanthobolus* Kg. 10. *Carpoblepharis* Kg. 11. *Apophloea* Harv. 12. *Dasyphila* Sond.

Zweifelhafte oder unzureichend bekannte Gattungen.

1. *Phlebothamnion* Kg. 2. *Hormoceras* Kg. 3. *Gongroceras* Kg. 4. *Echinoceras* Kg. 5. *Acanthoceras* Kg. 6. *Hapalidium* Kg. 7. *Pneophilum* Kg. 8. *Halarachnion* Kg. 9. *Sarcophyllis* Kg. 10. *Trematocarpus* Kg. 11. *Schizoglossum* Kg. 12. *Inochorion* Kg. 13. *Neuroglossum* Kg.[48])

Familie III. **PHYKOIDEEN** Spreng.

Tribus I. **Vaucherieen** Decne.

Laub blasen- oder schlauchförmig. Röhren zusammenhängend, einfach oder ästig. Sporen seitenständig (oft involucrirt) oder gipfelständig. Zoosporen.

Gattungen.

1. *Bryopsis* Lamx. 2. *Derbesia* Solier. (?) 3. *Hydrogastrum* Desv. 4. *Vaucheria* Dec. 5. *Achlya* Nees ab Es. 6. *Valonia* Ginanni.

48) Wir erwähnen hier diejenigen Gattungen Kützing's nicht, welche mit andern synonym sind, denen wir den Vorrang haben geben müssen.

Tribus II. **Spongodieen** Lamx.

Röhren zusammenhängend, unter der Gestalt eines Laubes locker vereint. Frucht wie vorher.

Gattungen.

1. *Codium* Steckh. 2. *Flabellaria* Lamx.

Tribus III. **Actinocladeen** Decne.

Hauptlaub einfadig, zusammenhängend oder gegliedert, nackt oder mit Kalk incrustirt, oft fast hornig. Aeste gegliedert, häutig, quirlförmig der Länge des Stämmchens nach gestellt oder an den Spitzen in Büschel vereint.

Gattungen.

1. *Dasycladus* Ag. 2. *Ascothamnion* Kg, 3. *Struvea* Sond. 4. *Chamaedoris* Montg. 5. *Cymopolia* Lamx. 6. *Neomeris* Lamx.

Tribus IV. **Ectocarpeen** Ag.

Laub fadenförmig. Fäden ästig, gegliedert, confervenartig. Sporen seitenständig auf einem kurzen Stielchen. Spermatoidien.

Gattungen.

1. *Ectocarpus* Ag. 2. *Leibleinia* Endl. 3. *Chroolepus* Ag. 4. *Chantransia* Fries. 5. *Bulbochaete* Ag.

Tribus V. **Chaetophoreen** Decne., Kg.

Fäden ästig, abgetheilt, zellig, öfters von einem Haare oder einer wimperförmigen Verlängerung gekrönt, zu einem verschieden geformten Laube durch einen gallertartigen Stoff verbunden. Sporen äusserlich.

Gattungen.

1. *Chaetophora* Ag. 2. *Cruoria* Fr. 3. *Hydrurus* Ag. 4. *Hydrocoryne* Schwabe.

Tribus VI. **Batrachospermeen** Decne.

Laub schleimig, nackt oder kalkig-krustig und vielfädig. Sporen zusammengehäuft, seiten- oder gipfelständig.

Gattungen.

1. *Batrachospermum* Roth. 2. *Liagora* Lamx. 3. *Trichogloea* Kg. 4. *Trentepohlia* Ag. (?) 5. *Thorea* Bory. 6. *Myriocladia* J. Ag. 7. *Galaxaura* Lamx. 8. *Actinotrichia* Decne.

Tribus VII. **Chordarieen** J. Ag.

Laub schleimig, vielfädig. Achse fadig, mit horizontalen, nicht angewachsenen Fäden, an deren Basis Sporen oder Spermatoidien.

Gattungen.

1. *Mesogloea* Ag. 2. *Nereia* Zanard. 3. *Chordaria* Ag. 4. *Scytothamnus* Hook. fil. et Harv. 5. *Elachista* Duby. 6. *Myrionema* Grev. 7. *Leathesia* Gray. 8. *Phycophila* Kg. 9. *Chorda* Stackh.

Tribus VIII. **Sphacelarieen** J. Ag.

Laub olivenfarbig, gegliedert, ästig, vielfädig. Frucht einhäutig (?). Sporen einzeln, seitenständig.

Gattungen.

1. *Sphacelaria* Ag. 2. *Myriotrichia* Harv. 3. *Cladostephus* Ag.

Tribus IX. **Dictyoteen** Lamx., Grev.

Laub zusammenhängend, häutig, flach, öfters fächerförmig. Sporen äusserlich, zerstreut oder in Häufchen zusammengeballt und von Paraspermen (Nebenfrüchten) begleitet oder nicht.

Gattungen.

1. *Dictyopteris* Lamx. 2. *Dictyota* Lamx. 3. *Dictyosiphon* Grev. 4. *Zonaria* J. Ag. 5. *Padina* Adans. 6. *Cuttleria* Grev. 7. *Soranthera* Post. et Ruppr. 8. *Punctaria* Grev. 9. *Asperococcus* Lamx. 10. *Adenocystis* Hook. fil et Harv. 11. *Hydroclathrus* Bory. 12. *Striaria* Grev. 13. *Stilophora* Ag. 14. *Stiftia* Nardo.

Tribus X. **Laminarieen** Bory.

Laub gestielt, zusammenhängend, lederartig, in den Abtheilungen Schwimmblasen bildend. Sporen rundum befindlich (amphigenisch), aufrecht, zu mehr oder minder ausgedehnten Häufchen zusammengeballt. Zoosporen.

Gattungen.

1. *Lessonia* Bory. 2. *Macrocystis* Ag. 3. *Nereocystis* Post. et Ruppr. 4. *Capea* Montg. 5, *Haligenia* Decne. 6. *Alaria* Grev. 7. *Agarum* Bory. 8. *Costaria* Grev. 9. *Haggygia* Kg. 10. *Laminaria* Lamx. 11, *Thalassiophyllum* Post. et Ruppr. 12. *Pinnaria* Endl. et Dies. 13. *Phloeorrhiza* Kg.(?)

Tribus XI. **Sporochneen** Grev.

Laub zusammenhängend, häutig-lederartig, fadenförmig, zusammengepresst oder flach, solid oder hohl, mit zweireihiger oder unregelmässiger Verästelung. Receptacula kopfförmig gekrönt durch verschwindende Faden.

Gattungen.

1. *Sporochnus* Ag. 2. *Desmarestia* Lamx. 3. *Arthrocladia* Duby. 4. *Dichloria* Grev. (?)

Tribus XII. **Fuceen** Menegh.

Laub zellig-fadig, zusammenhängend, olivenfarbig, oft mit angeborenen Schwimmblasen versehen. Conceptacula zerstreut oder an der Spitze der Aeste zusammengehäuft, doch nicht in ein besonders vom Laube geschiedenes Receptaculum vereint.

Gattungen.

1. *Fucus* Linn. emend. 2. *Pelvetia* Decne. et Thur. (?) 3. *Ozothalia* Eorundem (?). 4. *Carpodesmia* Grev. 5. *Myriadena* Decne! (— Myriodesma olim.) 6. *Himanthalia* Lyngb. 7. *Plathythalia* Sond. 8. *Xiphophora* Montg. 9. *Splachnidium* Grev. 10. *Durvillaea* Bory. 11. *Ecklonia* Hornem. 12. *Hormosira* Endl. 13. *Scaberia* Grev. 14. *Carpoglossum* Kg. 15. *Contarinia* Endl. et Dies.

Tribus XIII. **Cystosireen**. Endl.

Laub verschieden. Schwimmblasen kettenförmig am Laube oder gesondert und gestielt. Receptacula abgesondert, einfach oder ästig, einzeln oder zusammengehäuft, achsel- oder gipfelständig.

Gattungen.

1. *Coccophora* Grev. 2. *Halidrys* Lyngb. 3. *Carpodesmia* Grev. 4. *Blossevillea* Decne. 5. *Cystosira* Ag. 6. *Sargassum* Ag. 7. *Spongocarpus* Kg. 8. *Halochloa* Kg. 9. *Pterocaulon* Kg. 10. *Turbinaria* Bory. 11. *Carpacanthus* Kg. 12. *Marginaria* A. Rich. 13. *Carpophyllum* Grev. 14. *Phyllospora* Ag. 15. *Scytothalia* Grev. 16. *Sirococcus* Grev.

Zweifelhafte oder unzureichend bekannte Gattungen.

1. *Thermocoelium* Kg. 2. *Myriactis* Kg. 3. *Halorrhiza* Kg. 4. *Stoechospermum* Kg. 5. *Spatoglossum* Kg. 6. *Ha-*

loglossum Kg. 7. *Phycopteris* Kg. 8. *Stypopodium* Kg. 9. *Phyllitis* Kg. 10. *Carpomitra* Kg.

Fossile Algen.

Gattungen.

1. *Confervites* Brong. 2. *Caulerpites* Sternb. 3. *Codites* Sternb. 4. *Encoelites* Sternb. 5. *Haliserites* Sternb. 6. *Zonarites* Sternb. 7. *Laminarites* Sternb. 8. *Sargassites* 9. *Cystosirites* Sternb. 10. *Halymenites* Sternb. 11. *Münsteria* Sternb. 12. *Baliostichus* Sternb. 13. *Sphaerococcites* Sternb. 14. *Chondrites* Sternb. 15. *Rhodomelites* Sternb. 16. *Delesserites* Sternb.

Zweifelhafte fossile Algen.

1. *Cylindrites* Göppert.

X. Zusätze des Uebersetzers.

1) Seite 10. Im Jahre 1848 erschien eine vortreffliche Abhandlung von Dr. Karl Jessen, betitelt: Prasiolae generis Algarum monographia. Dissertatio inauguralis botanica cum tab. 2. Kiliae. In dieser Arbeit wurde der Bau des Zellennetzes gründlicher, denn je, zur Unterscheidung dieser äusserlich so ähnlichen Pflanzen und sehr glücklich angewendet.

Im Jahre 1849 veröffentlichte Kützing wiederum ein allgemeines Werk über die Algen, seine Species Algarum. Lipsiae. 7 Rthlr., worin er sämmtliche, bis dahin bekannte, Algen in seinem verbesserten Algensysteme beschrieb. Ausserordentlich kurze Diagnosen machten es möglich, darin ein Material von über 6000!! Arten auf 922 Seiten zu verarbeiten. — Derselbe Vf. hatte auch bereits im Jahre 1846 seine: Tabulae phycologicae begonnen, in denen er die Algen in Abbildungen auf Octav-Formate zu erläutern suchte. Es ist bis jetzt der erste Band in 10 Lieferungen mit 100 Tafeln im Selbstverlage des Vf. und in Commission bei W. Köhne in Nordhausen erschienen. Die Lieferung mit schwarzen Abbildungen kostet 1 Rthlr., mit colorirten 2 Rthlr. — Ebenso hatte derselbe thätige Vf. schon im Jahre 1845 bei W. Köhne in Nordhausen seine Phycologia Germanica, d. i. Deutschlands Algen in bündigen Beschreibungen, nebst einer Anleitung zum Untersuchen und Bestimmen dieser Gewächse für Anfänger herausgegeben. — Ingleichen enthält das Programm der Realschule zu Nordhausen für das Jahr 1849 noch eine Abhandlung von diesem Algenforscher über Heterocladia prolifera Decne.

Eine, von Karl Nägeli in Zürich veröffentlichte Arbeit: Die neueren Algensysteme und Versuche zur Begründung eines eigenen Systemes der Algen und Florideen fand in seinem systematischen Theile bei keinem Phykologen Anerkennung, sondern nur in seinem physiologischen. Dies Werk erschien in Zürich in Commission bei Friedr. Schulthess in 4. auf 273 S. Preis: 3 Rthlr. 20 Sgr. — Eine fast ähnliche Beurtheilung erfuhr ein anderes Werk dieses Vf., betitelt: Gattungen einzelliger Algen, physiologisch und systematisch bearbeitet. Es erschien in 4. auf 139 Seiten, mit 8 lithogr. Tafeln. Preis für ein halb colorirtes Exemplar: $3^1/_2$ Rthlr., für ein ganz colorirtes: $4^1/_2$ Rthlr. Eine ausgezeichnete, lehrreiche Recension des Dr. K. Jessen hierüber vgl. man in der „Botanischen Zeitung" vom Jahre 1849 in Nr. 41—48.

Der Vollständigkeit wegen erwähnen wir hier auch — obgleich der Gegenstand unsers Dafürhaltens nicht zu den Algen gehört, wie es auch zum grössten Theile mit dem vorhergehenden Werke der Fall ist — das schöne Werk von Ralfs, betitelt: The British Desmidieae. London. 1848. 226 S. mit 35 Tafeln.

Eine Arbeit über Deutschlands Algen, betitelt: Die Algen Deutschlands, mit Berücksichtigung der Schweiz und der südlich angrenzenden Länder gab Dr. L. Rabenhorst bei Kummer in Leipzig 1847. heraus. Preis: $1^1/_3$ Rthlr. Dies Buch bildet die 2. Abtheilung des 2. Bds. von dessen: Deutschlands Kryptogamen-Flora u. s. w. Compilatorisch, mit einzelnen eigenen Beobachtungen.

Von Fr. Ad. Römer erschien im Jahre 1845 eine flüchtige Arbeit: Die Algen Deutschlands. Hannover. 72 S. und 11 schlecht lithographirte Tafeln. Unbrauchbar.

Physiologischen Inhalts ist die kleine Schrift von Georg Fresenius: Zur Controverse über die Verwandlung von Infusorien in Algen. Frankf. a. M. 1847. 18 S. 1 Taf., worin über die beweglichen Sporen der Chaetophora elegans gesprochen wird, die der Vf. ebenfalls als vegetabilische Bewegungen, wie Thuret, deutet.

Ebenso ist auch physiologischen Inhalts das lehrreiche Werk von Al. Braun, betitelt: Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, insbesondere der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze; in gr. 4. XVI und 317 S. mit 3 color. Tafeln. Freiburg i. Br. 1849. Enthält eine grosse Menge, an Algen gemachte, Beobachtungen, die dem physiologisch Weiterstrebenden vieles, von Montagne nur Angedeutete, klarer zeigen werden. Erscheint jetzt bei Engelmann in Leipzig.

II.) Seite 33. Die Gegenwart der Peridermis ist ohne Widerrede richtig. Wenn man das Keimen einer Spore z. B. bei Chara verfolgt, so dehnt sich die Haut der Spore selber zu einem Schlauche aus, innerhalb dessen sich die endochromatischen Zellen bilden müssen. Dieser Hauptschlauch, also die Fortsetzung der Sporenhaut selber, verlängert sich fortwährend mit der zunehmenden Ausbildung der Pflanze. Hier ist das leicht zu verfolgen, wo die ganze Pflanze nur aus schlauchförmigen Zellen besteht. Bei Pflanzen mit zusammenhängendem Laube muss das natürlich ungleich schwieriger sein, obgleich auch hier eine solche Haut von Brongniart unter dem Namen der Cuticula nachgewiesen ist. Geht man bei den höheren Gewächsen auf die Bildung des Embryo in einer Keimzelle zurück, so muss, wenn bei diesen Pflanzen dasselbe statt findet, wie wir es z. B. bei Chara (Vgl. meine Entwicklungsgeschichte der Chara in der bot. Zeitung vom Jahre 1845. p. 413.) beobachteten, so muss jene Cuticula die fortverlängerte Haut der Keimzelle sein. Von diesem einfachen Standpunkte aus sind die verschiedenen Meinungen über das Dasein oder das Fehlen der Cuticula, über ihre Selbständigkeit oder ihre, durch Abscheidung von Membranenstoff auf der äussern Oberhaut hervorgebrachte, Natur zu betrachten. Entscheidend hat hierüber auch Dr. Herm. Karsten in der Bot. Zeitung vom Jahre 1848. Nr. 42. gesprochen, obwohl in der neuesten Zeit wiederum Dr. A. Wigand dagegen in einem besondern Werkchen aufgetreten ist.

III.) Seite 39. Sollte nicht in der That eine grosse Menge der, von Ehrenberg mit Wimpern beobachteten, Gebilde aus den Gattungen Euglaena, Microglaena u. a. hierher gehören?

IV.) Seite 10. Nach unserm Dafürhalten bilden die Protococcoideen mit den Desmidiaceen und Diatomeen eine besondere Pflanzenklasse, welche, wie die Monaden das Thierreich, durch ihre einfache Zellenform das Pflanzenreich eröffnen. Wir nennen diese Klasse die Protophyten oder die Urpflanzen, welche für uns aus jenen drei Familien bestehen, deren erste, die Protococcoideen, sich durch einfache sphärische weiche Zellen, die zweite durch prismatische weiche Zellen, die dritte durch prismatische starre Zellen leicht und sicher characterisiren lassen. Von den Algen ist die ganze Klasse dadurch geschieden, dass jede Zelle die ganze Pflanze ist, ohne Unterschied von Achse, Blatt und Frucht. Eine solche Zelle ist der Keimzelle des Embryo's höherer Pflanzen zu vergleichen; so gut wie die Monade dem Keimbläschen der höheren Thiere. Der mächtige Eichbaum war anfangs im Embryosacke nur dieselbe Zelle ohne Unterschied von Achse, Blatt u. s. w. und doch die Eiche bereits in nuce. Es müssen also hierher alle diejenigen Algen gerechnet werden, welche wirklich einzellig ohne Gegensätze verschiedener Organe sind. Eine solche Zelle ist demnach die ganze Achse, wenn man will: Fruchtachse, Vegetationsachse und alles das in sich allein, was höhere Pflanzen auf verwikkeltere Weise durch verschiedene Organe erreichen, um leben und sich fortpflanzen zu können. Wie aber von dieser Klasse aus die allmälige Fortbildung der Pflanzengestalten geschieht, bitte ich das nachsehen zu wollen, was ich darüber in meinem Aufsatze: Zur Entwickelungsgeschichte der Lycopodiaceen in Bot. Zeitung 1846. p. 685. u. f., dann in meinen Wanderungen durch die grüne Natur 1850 gesagt habe. Auch findet man diese Entwickelungsreihe in Körber's „Grundriss der Kryptogamen-Kunde“ 1848. p. 139. kurz wieder abgedruckt.

V.) Seite. 50. Ueber die Antheridien vergleiche man zwei Aufsätze von Nägeli in der Bot. Zeitung 1849. Nr. 32. und von A. Wigand ebendaselbst in Nr. 46. Der erstere bietet Alles auf, um die Florideen wegen ihrer Antheridien zu Geschlechtspflanzen zu machen; der letztere bestreitet diese Ansicht eben so sehr. Dieser Streit wird überhaupt auch bei andern Kryptogamen noch lange dauern, bis wir eine feste Ansicht über die morphologische Bedeutung der Antheridien und der Spermatoidien besitzen. Nach unserm Dafürhalten und unsern, an den Lycopodiaceen sowohl, wie Charen gemachten, sichern Beobachtungen findet bei diesen Pflanzenfamilien ebenso wenig eine Befruchtung statt, als sie überhaupt nöthig ist. Man vgl. darüber unsern Aufsatz: Geschichte der Keimung von Isoëtes lacustris in der Bot. Zeitung vom Jahre 1848. p. 351. Wenn man von anderer Seite her die Laubmoose wenigstens ganz bestimmt zu Geschlechtspflanzen wegen ihrer Antheridien hat machen wollen, so wollen wir nur folgende That-

sache dem weiteren Nachdenken empfehlen: Barbula latifolia ist diöcisch; diöcische Moose fructificiren selten; folglich gehören die befruchtenden Antheridien dazu, sagt man; wie nun aber, wenn man bei jener Barbula an den verschiedensten Orten wirkliche Fruchtkapseln fand, aber daneben noch nie die sogenannte männliche Blüthe und das trotz alles aufmerksamen Suchens nicht? Man kann weiter fragen: Warum findet man denn die Antheridien der Farrn nur am Vorkeime, wo gar keine Befruchtung mehr nöthig ist, da die neue Pflanze schon in ihrer Bildung begriffen ist? Warum findet man denn die Spermatoidien auch in den Gipfelknospen der höheren Pflanzen, wo gleichfalls gar keine Befruchtung mehr nöthig ist? Wozu sind denn die sogenannten Antheridien der Bärlapp-Pflanzen, da sie doch keine Spermatoidien enthalten? Wie bewerkstelligen denn die Laubmoose ihre Fruchtbildung, trotzdem, dass ihre Antheridien bei den meisten Arten ebenfalls keine Spermatoidien haben? Wie machen es denn endlich die Antheridien der Charen möglich, ihre bedeutend entwickelten Saamenthierchen (!!) in die Spore zu bringen, da diese oben und unten von einer festen, zelligenHülle umgeben, sie selbst aber eine fest geschlossene Zelle ist?

VI) Seite 57. Ueber Zellenbildung bei den Algen vgl. man auch den Aufsatz von Karl Jessen in der Bot. Zeitung vom Jahre 1849. Nr. 28.

VII.) Seite 59. Montagne's Unterscheidung von Saamenkorn und Knospe ist dahin zu berichtigen, dass es ebenfalls ruhende Knospen gibt, wie die Zwiebeln, die achselständigen Knöllchen vieler Arten von Fuchsia, Dioscorea u. v. a., die Kartoffeln u. s. w. Der ganze Unterschied zwischen Saame und Knospe ruht nur darin, dass ersterer in besonderen Behältern gebildet wird, die letztere nicht.

VIII.) Seite 67. Mit den Lebermoosen sind die Algen recht wohl durch Amansia jungermannioides zu vergleichen.

IX.) Seite 81. Nach einer Mittheilung in den Annals and Magazine of Natural History. Bd. XV. p. 104. wird die Flüssigkeit, in welcher man Algen aufbewahren will, noch von Zeit zu Zeit durch Linnen filtrirt, nachdem sie schon abgesetzt war. So erhält man sie ganz klar. Nun macht sich Thwaites von einem eigenen Firniss einen runden Wall auf einem Glasplättchen (könnte besser ein starkes Glimmerplättchen sein!), giesst einige Tropfen der Flüssigkeit hinein und bewahrt darin die Alge auf. Nach dem legt er ein Stückchen Glimmer oder Glas darüber, verklebt das Ganze und das Präparat ist fertig. Für Meeralgen bedient er sich einer Mischung von 4 Unzen Salz (bay salt), 2 Unzen Alaun, 4 Gran Sublimat und 2 Quart siedenden Wassers.

X.) Seite 88. Kützing zählt in seinen Species Algarum über 6000 Arten!

XI.) Seite 92. Nach v. Tschudi (Reiseskizzen von Peru) gebraucht man an den Küsten des stillen Oceans einen Tang

als natürlichen Verband, als Collodium, als Heftpflaster oder wie man eben sagen will. Der nass aufgelegte Tang trocknet bald auf durch die Wärme des Körpers und dann liegt er fest auf, bis man ihn durch abermaliges Anfeuchten mit Wasser wieder aufweicht.

XII.) Seite 93. Die Achlya prolifera von Unger mit Sporen und dergleichen Organen habe ich bei der Untersuchung dreier kleiner Cyprinus-Arten nicht finden können. Sie waren dem Professor Burmeister aus der Niederlausitz als krank aus einem Fischteiche mit der Bemerkung zugesendet, dass in jenem Teiche die Fische fast sämmtlich dadurch zu Grunde gingen, dass sich an ihrem Munde grosse Büschel langer Fäden bildeten. Beim Untersuchen fand ich die Fäden sämmtlich von der Epidermis des Mundrandes ausgehend, so zwar, dass die Zellen der Oberhaut selbst verlängert waren. Die Fäden erschienen bleich und hatten offenbar, namentlich durch das Fehlen alles Chlorophylls, nichts Pflanzliches an sich. Nur mit bleichen Pilzfäden waren sie zu vergleichen. Oft waren sie oben keulenförmig verdickt. Diese Beobachtung mahnt zu grosser Vorsicht bei der Bestimmung ähnlicher Bildungen auf Thieren. Es ist leicht, solche Gebilde für Algen oder Pilze zu erklären; aber schwer, nachher das System wieder von ihnen zu reinigen.

XIII.) Seite 94. Getrocknete Algen findet man noch in der Flora Germanica exsiccata. Cryptogamia. Wird jetzt von Breutel bei Fr. Hofmeister in Leipzig herausgegeben. Die 3. Centurie erschien 1849; jede kostet $3^1/_2$ Rthlr. Fol.

Eine dankenswerthe Algensammlung, betitelt: Die Algen Sachsens, erscheint seit 1849 auch von Dr. L. Rabenhorst in Decaden und 8. Dresden und Leipzig in der Arnoldischen Buchhandlung. Es sind bis jetzt 5 Decaden erschienen — Ebenso erscheint von demselben eine Sammlung der Bacillarien Sachsens, von der bisher in derselben Buchhandlung das 3. Heft in 8. erschienen ist.

Von M'Calla erschienen: Algae Hibernicae, im Jahre 1845 der 1. Bd. in Dublin bei S. B. Oldham, 8. Suffolk Street. Preis 1 L. Mit 50 schön getrockneten, oft sehr seltenen Arten.

Eine ganz vorzüglich schöne und praktische Sammlung gab Lenormand 1844 zu Vire im Dep. Calvados durch Professor Buchinger's (Strassburg) Vermittelung in sechs Exemplaren in den Buchhandel. Sie enthält 600 Arten, mit den meisten Algengruppen vertreten. Der Preis jeder Sammlung beträgt 180 Franks. Auch will der Herausgeber kleinere Sammlungen veranstalten. Vgl. hierüber Ausführliches in der Linnaea Bd. XVIII. 1844. p. 9—22.

XIV.) Seite 101. Mit grossem Unrechte werden von Montagne sowohl, wie von anderen Pflanzenforschern die Chara-Arten von den Algen als selbstständige Pflanzenklasse ausgeschlossen. Kützing stellte sie zuerst in seiner Phycologia generalis neben die Lemanieen als Algen. Nach den Untersuchungen des Fruchtbaues, den Andere gerade als Tren-

nungsmerkmal ansehen, ist es gar nicht zu bezweifeln, dass die Characeen Algen sind, wofür sie von Kützing, A. Braun, dem Monographen der Characeen, und mir gehalten werden. Man sehe hierüber A. Braun in der Regensburger Bot. Zeitung „Flora“ 1847. Nr. 2. und mein Referat darüber in der Bot. Zeitung von Schlechtendal und Mohl vom Jahre 1847. p. 530; ebenso meine Entwickelungsgeschichte der Charen in der letztgenannten Zeitschrift 1845. p. 445. — Nach den Untersuchungen von A. Braun und mir ist es bestimmt erwiesen, dass die Antheridien der Characeen ihre nächsten Verwandten in den rothen Kugeln an den Früchten der Chaetophora besitzen. Ich fand diese Antheridien im Jahre 1842 zuerst auf und beschrieb sie in der Regensburger Bot Zeitung vom Jahre 1842 in Nr. 33, wo sie auch abgebildet wurden. Hiernach müssen die Charen erstens zu den Algen und zweitens im Montagne'schen Systeme zu den Phykoideen als besondere Tribus zwischen Ectocarpeen und Chaetophoreen gebracht werden. Ihre Characteristik würde dann nach der Weise von Montagne folgende sein müssen.

Tribus IV. b. Characeen Rich.

Laub fadenförmig. Fäden schlauchartig, abgetheilt, nackt (Nitella) oder mit einer Hülle versehen (Chara), welche aus schlauchartigen, langgestreckten Zellen besteht, ästig. Aeste quirlförmig. Früchte seitenständig, aus einem Nucleus und einer, aus schlauchförmigen Zellen bestehenden, oben von 5 kleineren Zellen gekrönten, Hülle bestehend. Nucleus mit Stärkmehl angefüllt. Antheridien monöcisch oder diöcisch, runde, rothe Kugeln bildend, im Innern mit vielen confervenartigen, von vielen Mittelpunkten ausstrahlenden, Fäden versehen. Fäden hyalin, schleimig, ihren Zellenstoff in Spermatoidien auflösend.

Gattungen.

1. Chara Ag. 2. Nitella Ag.

Andere Gattungen dieser äusserst natürlichen Pflanzengruppe lassen sich schwerlich morphologisch rechtfertigen, da schon die Nitella-Bildung auch bei den, mit einer Hülle versehenen Chara-Arten auftritt, indem bei deren Endgliedern zum grössten Theile die Hülle fehlt.

XV.) Wir halten uns endlich für verpflichtet, hier zur Vergleichung mit dem Montagne'schen Systeme auch das von Kützing in reiner schematischer Uebersicht zu geben, um so mehr, als Montagne eine ziemliche Anzahl von Kützing'schen Gattungen als zweifelhafte nicht einzureichen vermochte und weil auch Kützing zwei Augen hat, denen die Algen alte Bekannte sind, die also ebenso gut wie andere Augen das Rechte verfehlen aber auch treffen können. Um der Vollständigkeit willen sind wir gezwungen, auch seine Diatomeen, die er zu den Algen stellt, mit einzureihen. Dieses System ist seinen Species Algarum entnommen und was man nun auch von Kützings systematischem Standpunkte sagen mag, wie we-

nig sich auch sein Artbegriff oder besser seine Ansicht über die Klassification der verschiedenen Entwickelungsstadien in verschiedene Arten, Gattungen u. s. w. halten lässt, so ist doch vorliegendes Werk das einzige umfassende, bei dessen Ausführung man freilich die unendliche Zersplitterung als Folge jener berührten Ansicht nicht wenig zu bedauern Gelegenheit hat. Wir sind jedoch die allerletzten, damit des Vf. grosse Verdienste um die Phykologie schwächen zu wollen, um so weniger, als Kützing jene Splitterung in der besten Absicht nur als provisorisch unternahm, obgleich der Versuch einer festen Artbegründung seine Verdienste unendlich vergrössert und seine Anerkennung viel mehr erleichtert haben würde.

Clas. I. **Isocarpeae** Kg.

Subclas. I. ***Diatomeae*** Kg.

Trib. I. Diatomeae striatae Kg.

Ord. I. Astomaticae Kg.

Fam. I. Eunotieae Kg.

1. Epithemia Kg.
2. Eunotia Ehrenb.
3. Himantidium Ehrenb.

Fam. II. Meridieae Kg.

4. Meridion Leibl.
5. Eumeridion Kg.
6. Oncosphenia Ehrenb.

Fam. III. Fragilarieae Kg.

7. Denticula Kg.
8. Odontidium Kg.
9. Fragilaria Lyngb.
10. Diatoma Dec.
11. Sigmatella Kg.

Fam. IV. Melosireae Kg.

12. Cyclotella Kg.
13. Stephanodiscus Ehrenb.
14. Pyxidicula Ehrenb.
15. Goniothecium Ehrenb.
16. Rhizosolenia Ehrenb.
17. Dicladia Ehrenb.
18. Mastogonia Ehrenb.
19. Periptera Ehrenb.
20. Stephanogonia Ehrenb.
21. Pododiscus Kg.
22. Podosira Kg.
23. Hercotheca Ehrenb.
24. Melosira C. Ag.
25. Insilella Ehrenb.
26. Syringidium Ehrenb.

Fam. V. Surirelleae Kg.

27. Campylodiscus Ehrenb.
28. Surirella Turp.
29. Bacillaria Gmel.
30. Synedra Ehrenb.
31. Rhaphoneis Ehrenb.
32. Doryphora Kg.

Ord. II. Stomaticae Kg.

Fam. VI. Cocconeideae Kg.

33 Cocconeis Ehrenb.

Fam. VII. Achnantheae Kg.

34. Achnanthidium Kg.
35. Achnanthes Bory.
36. Cymbosira Kg.

Fam. VIII. Cymbelleae Kg.

37. Cymbella Ag.
38. Cocconema Ehrenb.
39. Syncylia Ehrenb.
40. Encyonema Kg.

Fam. IX. Gomphonemeae Kg.

41. Sphenella Kg.
42. Gomphonema Ag.
43. Sphenosira Ehrenb.

Fam X. Naviculeae Kg.

44. Navicula Bory.
45. Amphipleura Kg.
46. Ceratoneis Ehrenb.
47. Stauroneis Ehrenb.
48. Amphiprora Ehrenb.
49. Amphora Ehrenb.
50. Diadesmus Kg.
51. Frustulia Ag.
52. Phlyctaenia Kg.
53. Berkeleya Grev.
54. Rhaphidogloea Kg.
55. Homoeocladia Ag.
56. Schizonema Ag.
57. Collectonema Brébiss.
58. Micromega Ag.
59. Dickieia Berkel.

Trib. II. Diatomeae vittatae Kg.
Ord. I. Astomaticae Kg.
Fam. XI. Licmophoreae Kg.
60. Podosphenia Ehrenb.
61. Rhiphidophora Kg.
62. Licmophora Ag.
63. Climacosphenia Ehrenb.
Fam. XII. Striatelleae Kg.
64. Striatella Kg.
65. Tesselia Ehrenb.
66. Hyalosira Kg.
67. Pleurodesmium Kg.
68. Rhabdonema Kg.
Ord. II. Stomaticae Kg.
Fam. XIII. Tabellarieae Kg.
69. Stylobiblium Ehrenb.
70. Biblarium Ehrenb.
71. Tetracyclus Ralfs.
72. Tabellaria Ehrenb.
73. Terpsinoe Ehrenb.
74. Anaulus Ehrenb.
75. Grammatophora Ehrb.
Trib. III. Diatomeae areolatae Kg.
Ord. I. Disciformes Kg.
Fam. XIV. Coscinodisceae Kg.
76. Coscinodiscus Ehrenb.
77. Systephania Ehrenb.
78. Actinocyclus Ehrenb.
79. Asterolampra Ehrenb.
80. Odontodiscus Ehrenb.
81. Asteromphalus Ehrenb.
82. Halionyx Ehrenb.
83. Actinoptychus Ehrenb.
84. Symbolophora Ehrenb.
85. Heliopelta Ehrenb.
86. Omphalopelta Ehrenb.
Fam. XV. Anguliferae Kg.
87. Lithodesmium Ehrenb.
88. Amphitetras Ehrenb.
89. Amphipentas Ehrenb.
Ord. II. Appendiculatae Kg.
Fam. XVI. Eupodisceae Kg.
90. Eupodiscus Ehrenb.
Fam. XVII. Biddulphieae Kg.
91. Isthmia Ag.
92. Odontella Ag.
93. Biddulphia Gray.
94. Chaetoceras Ehrenb.
95. Hemiaulus Ehrenb.
96. Zygoceras Ehrenb.
Fam. XVIII. Angulatae Kg.
97. Triceratium Ehrenb.
(?) 98. Syndendrium Ehrenb.
Fam. XIX. Actinisceae Kg.
99. Actiniscus Ehrenb.
100. Mesocena Ehrenb.
101. Dictyocha Ehrenb.
Subcl. II. *Malacophyceae* Kg.
Trib. I. Gymnospermeae Kg.
Ord. I. Eremospermeae Kg.
Subord. I. **Mycophyceae** Kg.
Fam. XX. Cryptococceae Kg.
102. Cryptococcus Kg.
103. Ulvina Kg.
104. Sphaerotilus Kg.
Fam. XXI. Leptomiteae Kg.
105. Hygrocrocis Ag.
106. Sirocrocis Kg.
107. Leptomitus Ag.
108. Mycothamnion Kg.
109. Erebonema Römer.
110. Chamaenema Kg.
111. Nematococcus Kg.
112. Chionyphe Tiedem.
Fam. XXII. Saprolegnieae K.
113. Saprolegnia Nees ab Es.
114. Mycocoelium Kg.
Fam. XXIII. Phaeonemeae Kg.
115. Stereonema Kg.
116. Phaeonema Kg.
117. Phaeosiphonia Kg.
Subord. II. **Chamaephyceae** Kg.
Fam. XXIV. Desmidieae Kg.
118. Trochiscia Kg.
119. Tetraedron Kg.
120. Pithiscus Kg.
121. Closterium Nitzsch.
122. Stauroceras Kg.
123. Penium Bréb.
124. Polysolenia Ehrenb.
125. Polyedrum Näg.
126. Micrasterias Ag.
127. Euastrum Ehrenb.

128. Cosmarium Corda.
129. Arthrodesmus Ehrbg.
130. Xanthidium Ehrenb.
131. Zygoxanthium Ehrbg.
132. Phycastrum Kg.
133. Asteroxanthium Kg.
134. Stephanoxanthium Kg.
135. Scenedesmus Meyen.
136. Grammatonema Ag.
137. Hyalotheca Ehrenb.
138. Bambusina Kg.
139. Isthmosira Kg.
140. Spondylosium Bréb.
141. Didymoprium Kg.
142. Desmidium Ag
143. Eucampia Ehrbg.
144. Geminella Turp.
145. Pediastrum Meyen.
146. Monactinus Corda.
147. Staurogenia Kg.
148. Sphaerastrum Meyen.
149. Sorastrum Kg.
150. Coelastrum Näg.
151. Rhaphidium Kg.
152. Oocardium Näg.
Fam. XXV. Palmelleae Kg.
153. Protococcus Ag.
154. Urococcus Hassall.
155. Microhaloa Kg.
156. Schizochlamys A. Br.
157. Botryocystis Kg.
158. Apiocystis Näg.
159. Characium A. Br.
160. Microcystis Kg.
161. Anacystis Menegh.
162. Coelocystis Näg.
163. Polycystis Kg.
164. Botrydina Bréb.
165. Exococcus Näg.
166. Polycoccus Kg.
167. Botryococcus Kg.
168. Pallmella Lyngb.
169. Coccochloris Spreng.
170. Gloeocapsa Kg.
171. Entophysalis Kg.
172. Tetraspora Lk.
173. Palmogloea Kg.
174. Trichodictyon Kg.
175. Trichocystis Kg.
Fam. XXVI. Hydrococceae Kg.
176. Palmophyllum Kg.
177. Hydrococcus Kg.
178. Hydrurus Ag.
179. Gomphosphaeria Kg.
180. Palmodictyon Kg.
181. Palmodactylon Näg.
Gen. dub. Gloiodictyon Ag.

Subord. III. **Tiloblasteae.**

A. Oscillarinae Kg.

Fam. XXVII. Oscillarieae Kg.
182. Spirulina Lk.
183. Ophiothrix Näg.
184. Oscillaria Bosc.
185. Phormidium Lg.
186. Hydrocoleum Kg.
187. Sirocoleum Kg.
188. Symphyothrix Kg.
189. Chthonoblastus Kg.
Fam. XXVIII. Leptothricheae Kg.
190. Leptothrix Kg.
191. Hypheothrix Kg.
192. Asterothrix Kg.
193. Symploca Kg.
194. Dasygloea Thwait.
195. Entothrix Kg.
196. Inactis Kg.
Fam. XXIX. Lyngbyeae Kg.
197. Siphoderma Kg.
198. Amphitrix Kg.
199. Leibleinia Endl.
200. Lyngbya Ag.
201. Blennothrix Kg.
Fam. XXX. Nostoceae Kg.
202. Limnochlide Kg.
203. Trichodermium Ehrbg.
204. Anabaena Bory.
205. Sphaerozyga Ag.
206. Cylindrospermum Kg.
207. Spermosira Kg.
208. Nodularia Mertens.
209. Nostoc Vauch.
210. Hormosiphon Kg.
Fam. XXXI Scytonemeae Kg.
211. Drilosiphon Kg.
212. Scytonema Ag.
213. Arthronema Hass.
214. Arthrosiphon Kg.
215. Calothrix Ag.
216. Tolypothrix Kg.
217. Hapalosiphon Näg.

218. Sirosiphon Kg.
219. Stigonema Ag.
220. Sclerothrix Kg.
221. Schizothrix Kg.
222. Schizodictyon Kg.
223. Dictyonema Ag.
224. Symphyosiphon Kg.
Fam. XXXII. Mastichothricheae Kg.
225. Merizomyria Pollin.
226. Mastichotrix Kg.
227. Mastichonema Schwabe.
228. Schizosiphon Kg
229. Geocyclus Kg.
Fam. XXXIII. Rivularieae Kg.
230. Physactis Kg.
231. Heteractis Kg.
232. Ainactis Kg.
233. Limnactis Kg.
234. Rivularia Roth.
235. Dasyactis Kg.
236. Euactis Kg.
237. Inomeria Kg.
238. Capsosira Kg.
Genera obscura: Diplotrichia J. Ag.
Anhaltia Schwabe.
B. Confervinae Kg.
Fam. XXXIV. Ulothricheae Kg.
239. Hormospora Bréb.
240. Ulothrix Kg.
241. Schizogonium Kg.
242. Microthamnion Näg.
243. Stigeoclonium Kg.
244. Draparnaldia Ag.
245. Goniotrichum Kg.
246. Bangia Lyngb.
247. Schizomeris Kg.
Fam. XXXV. Sphaeropleoceae Kg.
248. Sphaeroplea Ag.
Fam. XXXVI. Conferveae Kg.
249. Gloeotila Kg.
250. Allogonium Kg.
251. Oedogonium Lk.
252. Conferva Lk.
?253. Psichohormium Kg.
254. Cymatonema Kg.
255. Chaetomorpha Kg.
256. Hormotrichum Kg.
257. Rhizoclonium Kg.
258. Cladophora Kg.
259. Crenacantha Kg.
260. Bulbochaete Ag.
261. Periplegmatium Kg.
262. Gongrosira Kg.
263. Herposteiron Näg.
264. Phyllactidium Kg.
265. Coleochaete Bréb.
266. Pilinia Kg.
267. Fischeria Schwabe.
268. Chroolepus Ag.
269. Bulbotrichia Kg.
270. Chantransia Desv.
271. Chlorotylium Kg.
272. Campsopogon Montg.
Fam. XXXVII. Zygnemaceae Kg.
273. Mougeotia Ag.
274. Sirogonium Kg.
275. Mesocarpus Hass.
276. Staurospermum Kg.
277. Spirogyra Lk.
278. Rhynchonema Kg.
279. Zygnema Ag.
280. Zygogonium Kg.
281. Thwaitesia Montg.
Fam. XXXVIII. Hydrodictyeae Kg.
282. Hydrodictyon Roth.
Fam. XXXIX. Ectocarpeae Kg.
283. Ectocarpus Lyngb.
284. Corticularia Kg.
285. Spongonema Kg.
286. Tilopteris Kg.
287. Halopteris Kg.
288. Sphacelaria Lyngb.
289. Stypocaulon Kg.
290. Chaetopteris Kg.
291. Myriotrichia Harv.
292. Desmotrichum Kg.
Subord. IV. **Dermatoblasteae**.
Fam. XL. Protodermaceae Kg.
293. Protoderma Kg.
294. Inoderma Kg.

Fam. XLI. Ulvaceae Kg.
295. Merismopoedia Meyen.
296. Prasiola Ag.
297. Ulva L.
Fam. XLII. Enteromorpheae Kg.
298. Phycoseris Kg.
299. Enteromorpha Kk.
300. Physodictyon Kg.
Fam. XLIII. Diplostromieae Kg.
301. Diplostromium Kg.
302. Phycolapathum Kg.
Fam. XLIV. Dictyosiphoneae Kg.
303. Chlorosiphon Kg.
304. Stictyosiphon Kg.
305. Dictyosiphon Grev.
Subord. V. **Coeloblasteae** Kg.
Fam. XLV. Vaucherieae Kg.
306. Botrydium Wallr.
307. Vaucheria Dec.
308. Sciadium A. Br.
309. Bryopsis Menegh.
310. Rhipidosiphon Montg.
Fam. XLVI. Caulerpeae Montg.
311. Herpochaeta Montg.
312. Tricladia Decne.
313. Phyllerpa Kg.
314. Caulerpa Lamx.
315. Chauvinia Bory.
Fam. XLVII. Codieae Kg.
316. Codium Ag.
317. Udotea Lamx.
318. Avrainvillea Decne.
319. Halimeda Lamx.
320. Corallocephalus Kg.
321. Rhipocephalus Kg.
322. Espera Decne.
Fam. XLVIII. Valonieae Kg.
323. Valonia Ginnan.
324. Ascothamnion Kg.
325. Dasycladus Ag.
326. Neomeris Lamx.
327. Chamaedoris Montg.
328. Acrocladus Näg.
329. Polyphysa Lamx.
330. Acetabularia Lamx.
331. Cymopolia Lamx.
Fam. XLIX. Anadyomeneae Kg.
332. Anadyomene Lamx.
333. Microdictyon Decne.
Gen. obsc. Talarodictyon Endl.
Fam. L. Dictyosphaerieae Kg.
334. Dictyosphaeria Decne.
Fam. LI. Characeae Rich.
335. Nitella Ag.
336. Chara Ag.
Ord. II. Cryptospermeae Kg.
Fam. LII. Lemanieae Kg,
337. Lemania Bory.
338. Thermocoelium Kg.
339. Galaxaura Lamx.
340. Actinotrichia Decne.
Fam. LIII. Chaetophoreae Kg.
341. Chaetophora Schrank.
342. Cruoria Fries.
343. Actinococcus Kg.
344. Thorea Bory.
Fam. LIV. Batrachospermeae Kg.
345. Batrachospermum Roth.
Fam. LV. Liagoreae Kg.
346. Liagora Lamx.
Fam. LVI. Mesogloeaceae Kg.
347. Myriactis Kg.
348. Myrionema Grev.
349. Elachista Duby.
350. Phycophila Kg.
351. Corynophlaea Kg.
352. Leathesia Gray.
353. Ralfsia Berk.
354. Trichogloea Kg.
355. Mesogloea Ag.
356. Chordaria Ag.
357. Scytothamnus Hook. et Harv.
358. Cladosiphon Kg.
Ord. III. Pycnospermeae Kg.
Fam. LVII. Chordeae Kg.
359. Chorda Stackh.

360. Spermatochnus Kg.
361. Halorrhiza Kg.
Fam. LVIII. Encoeliaceae Kg.
362. Encoelium Ag.
363. Striaria Grev.
Fam. LIX Dictyoteae Lamx.
364. Dictyota Lamx.
365. Cutleria Grev.
366. Stöchospermum Kg.
367. Spatoglossum Kg.
368. Haloglossum Kg.
369. Halyseris Targ.
370. Stypopodium Kg.
371. Phycopteris Kg.
372. Zonaria Ag.
373. Aglaozonia Zanard.
374. Soranthera Post. et Ruppr.
375. Phyllitis Kg.
Fam. LX. Sporochneae Kg.
376. Clatothele Hook. fil. et Harv.
377. Sporochnus Ag.
378. Chnoospora J. A.
379. Carpomitra Kg.
380. Desmarestia Lamx.
381. Arthrocladia Duby.
Fam. LXI. Laminarieae Bory.
382. Phloeorrhiza Kg.
383. Laminaria Lamx.
384. Hafgygia Kg.
385. Haligenia Decne.
386. Capea Montg.
387. Alaria Grev.
388. Costaria Grev.
389. Agarum Grev.
390. Thalassiophyllum Post. et Ruppr.
391. Lessonia Bory.
392. Macrocystis Ag.
393. Nereocystis Post. et Ruppr.
394. Pinnaria Endl. et Dies.

Trib. II. Angiospermeae Kg.
Fam. LXII. Fuceae Kg.
395. Splachnidium Grev.
396. Durvillaea Bory.
397. Hormosira Endl.
398. Ecklonia Hornem.
399. Sarcophycus Kg.
400. Himanthalia Lyngb.
401. Myrioderma Decne.
402. Fucus L.
403. Carpoglossum Kg.
404. Ozothallia Decne.
405. Phyllospora Ag.
406. Scythothalia Grev.
407. Contarinia Endl. et Dies.
Fam. LXIII. Cystosireae Kg.
408. Treptacantha Kg.
409. Halerica Kg.
410. Phyllacantha Kg.
411. Cystosira Ag.
412. Sirophysalis Kg.
413. Hormophysa Kg.
414. Halidrys Lyngb.
415. Pycnophycus Kg.
416. Carpodesmia Grev.
Fam. LXIV. Sargasseae Kg.
417. Anthophycus Kg.
418. Platylobium Kg.
419. Pterocaulon Kg.
420. Sargassum Ag.
421. Turbinaria Bory.
422. Carpacanthus Kg.
423. Stichophora Kg.
424. Blossevillea Decne.
325. Spongocarpus Kg.
426. Halochloa Kg.
427. Myagropsis Kg.
428. Coccophora Grev.
429. Castraltia A. Rich.
430. Carpophyllum Grev.
431. Marginaria A. Rich.

Class. II. **Heterocarpeae** Kg.

Trib. I. Paracarpeae Kg.

Ord. I. Trichoblasteae Kg.

Fam. LXV. Callithamnieae Kg.
432. Callithamnion Lyngb.
433. Leptothamnion Kg.
434. Seirospora Harv.
435. Phlebothamnion Kg.
436. Griffithsia Ag.
337. Halydictyon Zanard.

438. Halurus Kg.
439. Ballia Harv.
440. Wrangelia Ag.
441. Spyridia Harv.
442. Carpothamnion Kg.
443. Ptilota Ag.
444. Rhodocallis Kg.
445. Euptilota Kg.
446. Hanowia Sonder.
447. Haloplegma Montg.
448. Dictyurus Bory.
449. Thuretia Decne.
450. Dasyphila Sond.
451. Ptilocladia Sond.
452. Spongotrichum Kg.

Fam. LXVI. Ceramieae Kg.

453. Hormoceras Kg.
454. Gongroceras Kg.
455. Trichoceras Kg.
456. Echinoceras Kg.
457. Celleceras Kg.
458. Acanthoceras Kg.
459. Ceramium Adans.
460. Centroceras Kg.
461. Microcladia Grev.
462. Pteroceras Kg.
463. Carpoblepharis Kg.

Ord. II. Epiblasteae Kg.

Fam. LXVII. Porphyreae.

464. Porphyra Ag.
465. Peyssonelia Decne.
466. Hildenbrandtia Nardo.

Fam. LXVIII. Spongiteae Kg.

467. Hapalidium Kg.
468. Pneophyllum Kg.
469. Melobesia Lamx.
470. Mastophora Decne.
471. Spongites Kg.

Fam. LXIX. Corallineae Kg.

472. Amphiroa Lamx.
473. Corallina Tournef.
474. Jania Lamx.

Ord. III. Pariblasteae Kg.

Fam. LXX. Gymnophlaeaceae Kg.

475. Gymnophlaea Kg.
476. Nemalion Targ. Tozz.
477. Gloiosiphonia Carm.
478. Naccaria Endl.

Fam. LXXI. Halymenieae.

479. Ginnania Montg.
480. Halymenia Ag.
481. Dumontia Lamx.
482. Halarachnion Kg.
483. Schimmelmannia Schousb.
484. Mychodea Hook. et Harv.
485. Rhabdonia Hook. fil.
486. Catenella Grev.

Fam. LXXII. Gigartineae.

487. Iridaea Bory.
488. Chondrodictyon Kg.
489. Grateloupia Ag.
490. Mastocarpus Kg.
491. Chondrus Lamx.
492. Sarcothalia Kg.
493. Chondroclonium Kg.
494. Gloeocladia J. Ag.
495. Euhymenia Kg.
496. Neurocaulon Zanard.
497. Callophyllis Kg.
498. Sarcophyllis Kg.
499. Solieria J. Ag.
500. Furcellaria Lamx.
501. Gigartina Lamx.
502. Chondrococcus Kg.
503. Hydropuntia Montg.

Fam. LXXIII. Caulacantheae Kg.

504. Caulacanthus Kg.
505. Acanthobolus Kg.
506. Gloeopeltis J. Ag.

Fam. LXXIV. Rhynchococceae Kg.

507. Rhynchococcus Kg.
508. Calliblepharis Kg.

Fam. LXXV. Cystoclonieae Kg.

509. Cystoclonium Kg.
510. Dasyphlaea Montg.
511. Hypnea Lamx.

Fam. LXXVI. Gelidieae Kg.

512. Acrocarpus Kg.
513. Echinocaulon Kg.
514. Gelidium Lamx.
515. Polycladia Montg.
516. Thysanocladia Endl.

517. Euctenodus Kg.
518. Delisea Lamx.
519. Chondrodon Kg
520. Phacelocarpus Endl. et Dies.

Fam. LXXVII. Sphaerococceae Kg.
521. Sphaerococcus Ag.
522. Melanthalia Montg.
523. Trematocarpus Kg.
524. Corallopsis Grev.
525. Acropeltis Montg.
526. Rhodophyllis Kg.
527. Fauchea Montg.
558. Epymenia Kg.

Fam. LXXVIII. Tylocarpeae Kg.
529. Gymnogongrus Mart.
530. Oncotylus Kg.
531. Pachycarpus Kg.
532. Phyllotylus Kg.
533. Coccotylus Kg.
534. Phyllophora Grev.
535. Acanthotylus Kg.

Fam. LXXIX. Chaetangieae Kg.
536. Chaetangium Kg.
537. Nothogenia Montg.
538. Thamnoclonium Kg.
539. Porphyroglossum Kg.
540. Ptilophora Kg.
541. Apophlaea Harv.

Trib. II. Choristocarpeae.

Ord. IV. Axonoblasteae Kg.

Fam. LXXX. Dasyeae Kg.
542. Dasya Ag.
543. Lophothalia Harv.
544. Eupogonium Kg.
545. Trichothamnion Kg.
546. Eupopogon Kg.
547. Asparagopsis Montg.

Fam. LXXXI. Polysiphonieae Kg.
548. Polysiphonia Grev.
549. Bostrychia Montg.
550. Halopithys Kg.
551. Digenea Ehrh.
552. Trigenia Sond.
553. Bryothamnion Kg.
554. Bonnemaisonia Ag.
555. Alsidium Ag.

Fam. LXXXII. Rytiphlaeaceae Kg.
556. Rytiphlaea Ag.
557. Kützingia Sond.
558. Odonthalia Lyngb.
559. Spirhymenia Decne.
560. Dictyonema Grev.
561. Epineuron Harv.
562 Lenormandia Sonder.

Fam. LXXXIII. Chondrieae Kg.
563. Lophura Kg.
564. Carpocaulon Kg.
565. Laurencia Lamx.
366. Acanthophora Lamx.

Ord. V. Coeloblasteae Kg.

Fam. LXXXIV. Chondrosipheae Kg.
567. Chondrothamnion Kg.
568. Chondrosiphon Kg.

Fam. LXXXV. Champieae Kg.
569. Champia Lamx.
570. Lomentaria Lyngb.
571. Gastroclonium Kg.

Ord. VI. Platynoblasteae Kg.

Fam. LXXXVI. Delesserieae Kg.
572. Aglaophyllum Montg.
573. Schizoglossum Kg.
574. Cryptopleura Kg.
575. Hymenena Grev.
576. Inochorion Kg.
577. Stenogramma Harv.
578. Stictophyllum Kg.
579. Phycodrys Kg.
580. Pollexfenia Harv.
581. Hypoglossum Kg.
582. Rhizophyllis Kg.
583. Delesseria Kg.
584. Epiglossum Kg.

585. Polyphacum Ag.
586. Cladymenia Harv.
587. Heterocladia Decne.
588. Sarcomenia Sond.
589. Botryocarpa Grev.
590. Neuroglossum Kg.
591. Botryoglossum Kg.

Fam. LXXXVII. Amansieae Kg.

592. Polyzonia Sond.
593. Leveillea Decne.
594. Amansia Lamx.

Fam. LXXXVIII. Plocamieae Kg.

595. Plocamium Lamx.
596. Thamnocarpus Kg.
597. Thamnophora Ag.

Fam. LXXXIX. Claudieae Kg.

598. Claudea Lamx.
599. Martensia Hering.

Druck von Ed. Heynemann in Halle.

Neue naturwissenschaftliche Schriften.

Verlag von Ch. Graeger in Halle.

Agassiz, L., über die Aufeinanderfolge und Entwickelung der organ. Wesen auf der Oberfläche der Erde in den verschied. Zeitaltern. A. d. Französ. v. N. Graeger. 1843. $3^3/_4$ Sgr.

Boussingault, J. B., die Landwirthschaft in ihren Beziehungen zur Chemie, Physik und Meteorologie. Deutsch bearbeitet v. Dr. N. Graeger. 2 Bde. 1844. 45. gr. 8. Brosch. 3 Thlr.

Brongniart, Ad., chronologische Uebersicht der Vegetations-Perioden und der verschiedenen Floren, in ihrer Nacheinanderfolge auf der Erdoberfläche. Aus d. Franz. v. Dr. K. Müller. 1850. Eleg. brosch. 12 Sgr.

Fremy, E., Untersuchungen über das Reifen d. Früchte; Pektose, Pektase. Deutsch v. Dr. N. Graeger. 1851. Eleg. brosch. $7^1/_2$ Sgr.

Graeger, N., d. Aequivalentgewichte u. zugehörigen Logarithmen u. Formeln d. einfachen u. zusammengesetzt. Körper m. Angabe d. procent. Zusammensetzung der letztern. 1848. 6 Sgr.

Lyell, Ch., Reisen in Nordamerika, m. Beobacht. üb. d. geognost. Verhältnisse der Vereinigten Staaten, von Canada und Neu-Schottland. Deutsch von Dr. E. Wolff. Mit 2 geolog. Karten und vielen Kupfern. 1846. gr. 8. Cart. $2^2/_3$ Thlr.

Montagne, Cam., morphologischer Grundriss der Familie der Flechten. Aus dem Französ. mit Zusätzen v. K. Müller. 1851. Brosch. 6 Sgr.

Platner, F., Bemerkungen üb. d. Quadratbein u. die Paukenhöhle d. Vögel. Mit 2 Steindrucktafeln. Leipzig 1838. 25 Sgr.

Demnächst erscheint:

Müller, K., der Schüler der Natur oder Johannes Ehrhart's Kinderjahre. Ein Volksbuch. Brosch. 15 Sgr.

So eben erschien und ist gratis zu beziehen:

IX. Verzeichniss

antiquarischer Bücher.

NATURWISSENSCHAFTEN. MEDICIN.

Bestellungen auf die in diesem Kataloge verzeichneten Bücher zu den beigesetzten billigen Preisen nehmen alle Buch- und Antiquarhandlungen an.

Halle, März 1851.

Ch. Graeger,
Buchhandlung und Antiquariatsgeschäft.

New York Botanical Garden Library
QK566 .M65 1851 gen
Montagne, Jean Fran/Phykologie; oder, Ei
3 5185 00107 6155